المجموعة العلمية للصغار

١ ـ ١٦

عالم الفلك

دار القلم العربي
للأطفال



منحة 2005

SIDA

السويد


دار القلم العربي



١

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عـــالــم الـفـلـــــــــك

(١)

« الكـــــــــون »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إنَ في اختلافِ اللَّيلِ والنهارِ ، وما خَلَقَ اللهُ في السّموات والأرضِ لآياتٍ لقوم يتّقون ﴾ . سورة يونس ٦.

﴿ هو الذي خَلَقَ لكم ما في الأرْضِ جميعاً ، ثم استوى إلى السَّماء فسوّاهُنّ سبعَ سمواتٍ وهو بكل شيءٍ عليمٌ ﴾

سورة البقرة ٢٩ .

أهميّة علم الفلك

قال ا لله عز وجلّ :

﴿ قل انْظُروا ماذا في السَّمواتِ والأرض ﴾ سورة يونس ١٠١

وقال سبحانه :

﴿ وكأيِّنْ مِنْ آيةٍ في السموات والأرض ، يمرُّون عليها ، وهم عنها مُعْرِضُون ﴾ سورة يوسف ١٠٥

وقال عزّ من قائل :

﴿ إنَ في خَلْق السموات والأرض ، واختلافِ اللَّيْل والنهار ، لآياتٍ لأُولْي الألباب ﴾ سورة آل عمران ١٩٠

ما من شكٍّ في أنّ الذي ينظر إلى ما بَيْنَ يدَيْهِ ، وهو يَمْشي مُكِبّاًعلى وجهه ، لاتبلغُ نظرتُه آمادَ الذين ينظرون نظرةً بعيدةً ، بَلْهَ [1] الذين ينظرون

(١) أي وبخاصّة ، ولاسيّما ، وبَلْهَ : اسم فعل أمر بمعنى دع .

بأبصارِهم ، وبالعدَسات المكبِّرةِ ، والمقرِّبةِ ، وببصائرِهم ، إلى كَوْن رَحْبٍ فسيحٍ ، يكاد العقلُ يعجزُ عن تصوُّر أبعادِه ، ومن هنا قاس تلك الأبعادَ بسرعةِ الضَّوْء ، العجيبةِ ، فإذا بأبعادِ بعضِ الأجرامِ السماوية يبعد عنا ملايينَ السنينَ الضوئيّةِ ، ومن المعلوم أنَ الضوءَ يقطع مسافةَ ثلاثمائةِ ألفِ كم في الثانية .

إنّه لأمرٌ عظيمٌ ، وضروريٌ ، لأنّه يهدينا إلى معرفةِ أحجامِنا الحقيقيّة ، فلا ندعُ للغرورِ سبيلاً على أعيننا يغشاها ، فنُمْضي أعمارَنا المحدودةَ من دون أن نبني مستقبلَنا الباقيَ بناءً مُسْعداً .

ومثل هذه المعارف قد أوجبها الإسلامُ الحنيفُ على معتنقيه ، وفرَضها فرْضَ كفايةٍ ، فإنْ قام بها طائفةٌ منهم ، فبِهِ وهو المبتغَى ، وإلاّ أُثِمُوا جميعاً .

أصل الكون

كانت الأرضُ والسمواتُ كُلاًّ واحداً ، غازيّاً ، سديمياً ساخناً ساكناً ، ثم انقسم ، وبُثّتْ فيه الحركة [1] ، وآيةُ ذلك أَنّك لو اطّلعتَ على العناصر المنصهرةِ في الشمسِ ، ويُقاربُ ما كُشِفَ منها إلى اليوم سبعين عنصراً ، لوجدتها هي نفسَها العناصرَ التي نعرفها في كوكبنا الأرضي ، من هيدروجين ، وهيليوم ، وأوكسجين ، وغاز الفحم ، وحديد ، وسيليس ، وآزوت ومغنزيوم ، ونيون .

عناصرُ الأرض ، كعناصر الشمسِ ، والشمسُ نجْمٌ يتركّبُ مما تتركّبُ منه سائرُ النجوم ، وإذاً فالعناصرُ الكونيّةُ المنبثّةُ في النجوم والكواكب جميعاً واحدةٌ .

---

(١) قدّر وقتُ الإنشاء بأنه كان منذ أكثر من : (٥٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) سنة .

وصدَق كلامُ ربِّنا سبحانه وتعالى : ﴿ أولم يَرَ الذين كفروا أنّ السَّموات والأرضَ كانتا رتْقاً ففتقْناهما وجعلنا من الماء كلَّ شيءٍ حيّ أفلا يؤمنون ﴾ [1] كانتا رتْقاً : أي متصلتيْن ملتصقتيْن .

وعبرّ الذِّكْرُ الحكيم عن تلك الحالةِ الأولى السديميّةِ الغازيّةِ بالدُّخان ، لاتّصافها بالظّلام ، والتفكُّك ، والحرارة ..

فقال :

﴿ قُل أئِنكّمْ لتكفرونَ بالذي خلَق الأرْضَ في يوميْنِ ، وتجعلون له أنداداً ، ذلك ربُّ العالمين ۞ وجعل فيها رواسيَ من فوقِها ، وباركَ فيها ، وقدَّرَ فيها أقواتَها في أربعة أيّام سواءً للسائلين ۞ ثم استوى إلى السماءِ وهي دخانٌ فقال لها وللأرضِ ائْتيا طَوْعاً أو كرْهاً . قالتا : أتيْنا طائِعين ﴾ [2] ((أي ثمّ عَمَدَ وقصدَ وتوجَّه إلى السَّماءِ حسْبما تقتضي الحِكْمةُ ، وهي كتلةٌ غازيةٌ مُظْلمة تشبه الدخانَ أو السحابَ أو السَّديم (وهو عالَمُ السديمِ في اصطلاح العلماءِ) فأمر بأن تكونَ بشمسها وقمرها ونجومها ، كما أمر بتكوين ما في الأرض من أنهارٍ وثمار ونباتٍ ، فتمّ خَلْقُهما ، وأتت السماءُ والأرضُ منقادَتَيْنِ خاضعَتَين للأمر الإلهيّ ، طائعتين أو مكرهتين)) [3] .

شيء من التفصيل

يمكن تمييزُ أربعةِ أطوارٍ مرَّ بها نشوءُ الكونِ :

---

(١) سورة الأنبياء ٣٠ .

(٢) سورة فصلت ٩-١١ .

(٣) التفسير المنير للدكتور وهبة الزحيلي (ط١) ١٩٥/٢٤ .

١- طورٌ أوّل مائيٌّ ، كان الكونُ فيه في حالةٍ مائيّةٍ :

قال الله تعالى : ﴿ وهُوَ الذي خلق السموات والأرضَ في ستةِ أيامٍ وكان عرشُه على الماءِ لِيبلوكم أيُكم أحسنُ عملاً ﴾[1] .

في كتاب الله تعالى ثلاثةُ أنواعٍ من الأيّامِ : يومٌ كأيامِ دُنيانا مقدارُه أربعٌ وعشرونَ ساعةً ، وقد وردَ كثيراً ، كما في قوله تعلى : ﴿ قالوا لبثْنا يوماً أو بعضَ يوم ﴾ الكهف ١٩

ويومٌ ثانٍ مقدارُهُ ألفُ سنة : ﴿ وإنّ يوماً عند ربِّك كألفِ سنةٍ ممّا تَعدُّون ﴾ الحج ٤٧

ويومٌ ثالثٌ مقدارُه خمسون ألفَ سنةٍ ﴿ تعرُجُ الملائكةُ والروحُ إليه في يومٍ كان مقدارُه خمسين ألفَ سنةٍ ﴾ [2] المعارج ٤

و لله الأمرُ ، وما الزّمانُ إلا من صنعِه ، واليومُ قِطعةٌ من الزمان ، فإنْ شاء ربُّنا أطاله وإن شاء أقلَّه ، وقصّره .

٢- طورٌ ثان (كُتلةٌ هائلةٌ حُبْلى) :

كان الكونُ في هذه المرحلةِ كتلةً واحدةً هائلة ، تنطوي ، على نجومٍ وكواكبَ مخلّقةٍ ، متّصلٍ بعضُها ببعضٍ ، ﴿ كانتا رتْقاً ﴾ .

٣- طورٌ ثالثٌ (نجميٌّ غازيٌّ) :

كان في هذا الطورِ نجومٌ وكواكبُ منفصلٌ بعضُها عن بعض ، متحرّكة ، وبجانبها قسمٌ من الكون في حالةٍ غازيةٍ .

---

(١) سورة هود ٧ .

(٢) أي بما يزيد على ثمانية عشر مليون يوم على أقلّ تقدير .

﴿ قل أئنّكم لتكفرون بالذي خلقَ الأرضَ في يومين ﴾ ﴿ ثم استوى إلى السماء وهي دخان ﴾ .

٤- طورٌ رابعٌ ، ذو طبقاتٍ سبعٍ :

﴿ فقضاهنّ سبع سموات ﴾ ، وهو الطور الحاليُّ [١] .

ولابدّ من الإشارةِ إلى أنّ الآياتِ القرآنيةَ المتحدّثةَ عن الكونيّات حقٌّ لاريبَ فيه لدى أيِّ عاقلٍ ، لكنّ تأويلنا لها على هذه الشاكلة ظنّيٌّ ، فما أكبرَ احتمالَ أنّنا لّما نفهمْها ، ولعلّك سوف تقتنعُ بضَعْف المستوى الذي بلَغه البشرُ حتى الآن في عالم الفلكِ ، وتدنّيه الواضحِ ، إذا أنت اطّلعْتَ على ما كتبه علماءُ هذا المجالِ ، أو على أطراف منه ، وعندئذ ليهولَنَّكَ كثرة افتراضاتِهم ، وظنونِهم ، واحتمالاتِهم ، وتقديرِهم ، وسوف يأخذُك العجبُ وأنتَ تجدُ تسرُّعهُم في إصدارِ النّظرياتِ الظنيّةِ حول الكونِ ، وتركيبه ، وبدئِه ، ومنتهاه .

إنّك سترى مَنْ يتوقّعُ أنّ بدايةَ الكونِ كانت منذ خمسة بلايينِ سنة ، ثم تجدُ من يضاعفُ هذا الرقم ، حتى يصل به إلى عشرينَ بليونَ سنةٍ ، وتجد غيرَ هذيْنِ الرقميْنِ ، احتمالاتٍ أخرى كثيرةً ، وكأنّ إضافةَ " بليونِ سنةٍ " عندَهم ، أو إنقاصَها ، نوعٌ من المزايدةِ في سوقِ البضائع .

وأغرب من هذا أن يُصدِرَ أحدُهم توقّعاً له عن انهيارِ كونيٍّ كبيرٍ في المستقبل ، ويحدّد ميقاتَه بهذه العبارةِ التي أوردها في سياقِ جملةٍ اعتراضيّة :

((وليكنْ ذلك بعد ٧٥ بليونَ سنةٍ من الآن)) [٢] .

---

(١) انظر في الأطوار التي مرّ بها الكون كتاب الإسلام والحقائق العلمية لمحمود قاسم (ط٢) ١١٠ وما بعدها .

(٢) قصّة نشوء الكون للدكتور مخلص الريّس ، والدكتور علي موسى (ط١ بدمشق) ص ٧٥ .

من الضّروريّ جداً تطامُن الباحثينَ أمام عالمٍ عظيمٍ لايليـقُ التكلّـمُ فيـه إلا بغايةِ الدّقّةِ ، وبأسلوبٍ علميّ غاية في السَّدادِ .

شـكـل الـكـون

قال ربّنا سبحانه وتعـالى : ﴿ اللـه الـذي خلَق سَبْعَ سموات ومـن الأرض مثلَهنّ ﴾ [١] وقال عزّ من قائل : ﴿ الذي خلق سبعَ سمواتٍ طباقاً ﴾ [٢]

لو سَبَرْنا أغوارَ الأرضِ ، وأمْعَنـا في التعمُّـق ، وجدناهـا مكوَّنـةً مـن سـبع طبقـاتٍ : هـي الطبقـةُ الهوائيـةُ الـتي نعيـش فيهـا ، والطبقـة المائيــةُ ، والســيال ، والسيما ، والسيما الحديدية ، والنّيحا ، والنّواه المركزيّةُ ، وهي أعمقُها أو لُبُّها .

والطبقةُ الأرضيةُ عبارةٌ عن فراغٍ تسبحُ فيه نوىً وكهاربُ متباعدةٌ بعضُها عن بعضٍ ، متجمّعةٌ بشكل كُرَةٍ . وهذه النوى والكهـاربُ تمـاثلُ أو تنـاظر نجـومَ السـماء وكواكبَهـا ،المنبثّـة في سـبع سمواتٍ ، فكواكـبُ الســماءِ تـدورُ حـول النجومِ ، وكهاربُ الأرضِ تدور حول النَوى .

وفي السماءِ تبتعدُ الكواكبُ عن نجومِها بُعْداً شاسعاً ،بالنسـبة لحجومِهـا ، وفي الأرضِ تبتعدُ الكهاربُ عن نواها بُعْداً شاسعاً بالنسبةِ لحجومها .

وفي السماء تبتعد النجومُ بعضُها عن بعضٍ بعداً أكبرَ بكثـيرٍ مـن ابتعادِهـا عن كواكِبها ، وفي الأرض تبتعد النّوى بعضُها عن بعض ابتعـاداً أكـبرَ بكثـير مـن ابتعادِها عن كهاربها .

وفي الســماء تتـألّفُ المجـرّاتُ مـن تكـدُّسِ أعـدادٍ هائلـة مـن النجـوم والكواكبِ ، وفي الأرض تتألّفُ القطع (من صخورٍ وحصىً وغيرِها) من تكدّسِ أعدادٍ هائلةٍ من النّوى والكهاربِ .

---

(١) سورة الطّلاق ١٢ .　　(٢) سورة الملك ٣ .

وفي السماء تسيرُ النجومُ والكواكبُ لتشكيلِ المجرّاتِ حسبَ نظامٍ دقيقٍ لاتحيدُ عنْه . وفي الأرض تسير النوى والكواكبُ المكدّسة لتشكيل القطع حسب نظامٍ دقيقٍ لاتحيدُ عنه ، يماثلُ ننظامَ النجومِ والكواكب .

وفي السماءِ تتجاذبُ النجومُ والكواكبُ فيما بينهـا وَفْقَ قوانـينَ معيّنـةٍ ، وفي الأرض تتجاذب النوى والكهاربُ فيما بينها وَفْقَ قوانينَ مماثلةٍ لها .

وصدق القول الحقّ : ﴿ اللهُ الذي خلق سَبْعَ سمواتٍ ومن الأرض مثلَهُنَ ﴾ سورة الطلاق ١٢

﴿ سنريهم آياتِنا في الآفاقِ وفي أنفسِهم حتى يتبيَنَ لهم أنّه الحقُّ ، أو لم يكْفِ بربِّك أنّهُ على كلِّ شيءٍ شهيدٌ ؟ ﴾ فصّلت ٥٣

عظمةُ الكون

قال الله سبحانه وتعالى : ﴿ أأنتمْ أشدُّ خلَقاً أم السماءُ ، بناها ، رفع سَمْكَها فسوّاها ، وأَغْطَش لَيْلَها وأخرجَ ضُحاها . والأرض بعدَ ذلك دحاها ﴾ (١) .
الناعات ٢٧-٣٠

وقال سبحانه : ﴿ أفلم ينظروا إلى السماءِ فوقَهم كيف بنيْناها وزيَنّاها ومالها مِنْ فُروج ﴾ ق ٦

وسوف تأتي تفصيلاتٌ خلالَ هذه الدراسةِ ، وأمثلةٌ كثيرةٌ عن عظمة الكونِ ، وحسْبُنا الآن أن نتذكّرَ أن أقربَ شمس إلى مجموعتنا الشمسية تبعدُ عنها حوالي أربعِ سنينَ ضوئيّةٍ وثلثِ سنة،وهي [illegible] المعروفُ بـ (قنطوروس ١) وهو أكبرُ نجمٍ مرئيٍّ في كوكبةِ قنطورس . وإنّ من النجوم ما يبعد عنا ملايينَ السنينَ الضَّوئيّة ، أو ملياراتِها . ﴿ وكلٌّ في فلك يَسْبحون ﴾ .

يس ٤٠

تمـدّد الكَـوْن

قال الله تعالى ﴿ والسَّماءَ بنْيناها بأيْد [illegible] وسِعون ﴾ .

الذّاريات ٤٧

السماءُ بمعنى السمواتِ . أيْد : قُوّة . مُوْسعون : اسم فاعل من أوْسَعَ ، يفيد الاستمرارَ والتجدُّدَ ، أي الاستمرار في توسيع الكون .

ويؤكّد علماءُ الفلكِ أنّ المجرّاتِ القريبةَ من الأرضِ تبتعدُ عنّا بمعدَّل ستينَ ألفَ كم في الثانيةِ .

ويذهب بعضُ العلماءِ إلى أنّ الأجرامَ الواقعةَ في الطبقةِ المحيطيّةِ ، أي السماء السابعةِ ، تبتعد عن مركزِ الكَوْنِ بسرعةِ الضوء .

ومن الطريفِ أنّ بعضَ الرياضيّينَ حاول أن يتخيّلَ رقْماً لقُطْر الكون فكان طولُ قطرِ الكون بحسب تحديدِه سبعينَ مليارَ سنةٍ ضوئيةٍ . وهذا مجرّدُ ظنٍّ ، والكونُ أكبرُ من ذلك !

وإذا صحَّ أن سرعةَ الأجرامِ الكونيةِ المحيطيةِ أي التي في السماء السابعةِ تبتعدُ عن المركز بسرعةِ الضوء ، فإن قُطرَ الكونِ يحتاجُ إلى خمسمائةِ مليون سنةٍ ليزدادَ طولُه بنسبةِ ٧٠/١ .

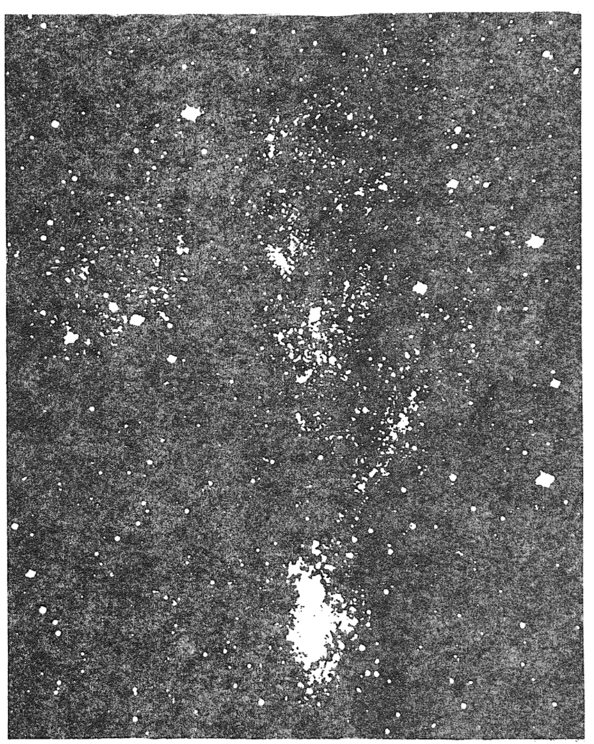
محتوى الكون : المجرات

ليست الشمسُ وما حولَها من نجومٍ سوى جزء بسيطٍ جداً من الكونِ الذي يحتوي أجراماً (من نجومٍ وكواكبُ وغيرها) تَعْدَادُها مثلُ تَعْداد التّراب والرَّمْل ، وقدّرَها بعضُ علماءِ الفلك بما يتراوحُ بين مائةِ بليون نجمةٍ ، وألف

---

(١) أغطش ليلها : جعله مظلما . دحاها : مدَّها وبسطها ، وكوّرها وجعلها على شكل دِحْية أي بَيْضة ، فهي بالقياس إلى أجسامنا ممدودة مبسوطة ، وفي حقيقتها بيضويّة .

بليونِ نجمة ، ترتبطُ فيما بينهـا بالجاذبيّةِ في شكل تجمُّعٍ عُنقوديٍّ ضَخْمٍ يدعى بالمجرَّةِ . وإليك صورةَ إحدى هذه المجرَّاتِ ، وهي مجرَّةُ المرأةِ المسلسلةِ .



شكل مجرّة المرأة المسلسلة

وقد يحتوي العنقودُ الفلكيُّ الواحدُ على آلافِ المجرَّاتِ .

وتتشابهُ المجرّاتُ فيما بينها إلى حدٍّ كبيرٍ ، فكلّ مجـرَّةٍ عبـارةٌ عـن مجموعـةٍ ضخمةٍ من النجوم .

وهنالكَ في الكون ملايينُ كثيرةٌ من المَجرَّاتِ ، كلٌّ منها يحتوي علـى آلافِ الملايينِ من النُّجومِ ، التي يفصلُ بين كلٍّ منها والآخرِ مسافاتٌ واسعةٌ شاسعةٌ .

وليست المجرّاتُ ذواتِ حجمٍ واحدٍ ، فثمَّةَ مجرَّاتٌ صغيرةٌ ، لايزيد قطرُها على ٣٠٠ بارسك [١] .

ومجرّاتٌ أخرى كبيرةٌ ، يزيدُ قطرُها عن هذا الرقم .

مجرَّةُ دربِ التّبّانة

تُسَمَّى المجرَّةُ الّتي تنتمي إليهـا مجموعتُنـا الشَّمْسِيّةُ بمجـرَّةِ دربِ التّبّانـة ، وهي مجرَّةٌ حلزونيَّةٌ كبيرةٌ يصل قطرُها إلى أكثرَ من مائةِ ألفِ سنةٍ ضوئيّـةٍ . وكـلُّ النجومِ التي نراها بأعيننا المجرّدة (مـن دون الأجهـزة المكـبرّةِ) ، تنتمي إلى مجـرَّةِ دربِ التَّبَّانةِ ، وتضمّ مجرّتُنا أكثرَ من مائةِ ألفِ مليون نجمٍ .

هل الجُزر الكونيةُ من مجرّتنا

من ينظرْ بـالمكبّرات البصريةِ (التلسكوبات) يجـدْ في السّـماء بُقَعـاً مـن الغمائمِ الضوئيةِ تتبعثرُ بين النُّجوم . وفي هذه البقع قولان .

إذ كان يُظَن أن هذه البُقعَ من الغمائم الضوئية ما هي سوى غبارٍ وسُحبِ غاز (سديم) في داخل مجرّتنا (دَرْب التَّبَّانة) .

ثـمّ رُجّـح أنّهـا مجـرّاتٌ أخـرى تبـدو علـى هـذه الشـاكلة بسـببِ بُعدِهـا السَّحِيقِ ، إنّها جُزُرٌ كونيةٌ يحتوي كلٌّ منها على بلايينِ النُّجوم .

---

(١) البارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئيّة .

النُّجـــــوم

النجمُ عبارة عن فرنٍ لطاقةٍ نوويّة هيدروجينيّةٍ عظيـمِ الكتلـةِ ، متماسـكٍ مع نفسِه . ومع أنّ الشمس هي النَّجْـمُ الوحيـدُ الـذي يمكـنُ أن نشـاهدَ سـطحَه (بالمناظير والآلاتِ الفلكيّة) ، فقـد أمكـنَ معرفـةُ الكثيرِ عـن الأجسـام الكونيـةِ البعيدةِ عن مجموعتِنا الشمسيّةِ .

الشمسُ وتوابعُها

تُشَكِّل الشمسُ وتوابعُها ما يعرف باسم المجموعةِ الشمسية ، وهي تتكوّن من نجمٍ وحيدٍ هو الشـمسُ ، ومجموعـةٍ مـن الكواكـب تـدور حولها في مَـداراتٍ إهلبليجيّةٍ تقع الشمسُ في إحدى محرقيّها ، ويدورُ حولَ بعضِ هذه الكواكبِ قمرٌ واحدٌ أو أكثرُ .

وبالإضافةِ إلى الكواكبِ التابعةِ للشمسِ والأقمارِ نجـدُ عـدداً كبـيراً جـداً من الأجسامِ الصغيرةِ كالكوكباتِ والنُّجيْمـات ، والمذنَّبـات ، والشُّـهب ، تدخـل ضـمنَ المجموعةِ الشمسيّة ، أو قل تدخلُ ضمنَ مجالِ الشمس .

وتتحرّكُ الأرضُ حولَ الشـمسِ على بعـدٍ وسـطيٍّ يقـاربُ ١٥٠ مليـون كم .



صورة المجموعة الشمسية

القُوى التي تربط الكَوْن بأمر الله تعالى

ترتبط جميعُ الأجسامِ في هذا الكون بدْءاً من نواةِ الذّرّةِ إلى أكبرِ مجرّةٍ بثلاث قوىً رئيسيةٍ هي القوةُ النوويةُ ، والقوةُ الكهرطيسيةُ ، وقوةُ الجاذبيّةِ الثّقاليّةِ .

القوة النوويـــــة

تتميّزُ القـوة النوويـة بضخامتِهـا الكبـيرة جـدّاً بحيـث تتمكّـن مـن ربـط النترونات المعتدلةِ كهربائيّاً ، والبروتونات المشحونة إيجابيّاً ضمنَ نواةِ الذّرّة .

وتقوم هذه القوّةُ بجذب جسـيماتِ النـواةِ بعضِهـا إلى بعـضٍ وتجميعِهـا في جسمٍ صُلْـبٍ متماسـكٍ جـدّاً ، وبكثافـةٍ تعـادل ستينَ مليـونَ طـنٍ في كـل سـمٍ[3] واحدٍ .

القوة الكهرطيسيَّة

وهي أضعفُ بمقدارِ مائةِ مرَّةٍ من القوّةِ النوويةِ ، وتتمكّنُ هـذه القـوّةُ مـن ربط الألكتروناتِ بالنّواة لتشكّلَ الذّرّاتِ ، كما أنهـا تربـطُ الـذّراتِ بعضَهـا مـع بعضٍ لتشكلّ المادّةَ الصُلْبةَ .

قوةُ الجاذبيةِ الثقاليّةِ

وهي أضعفُ بمقـدار (10^{38}) مـرة مـن القـوّة الكهربائيـة الـتي تشـبهُها ، وتعمل هذه القوّةُ على جذبِ الأجسامِ بعضِها إلى بعضٍ ،ولاتعمل على تنافرها.

خـــاتمـــة

في الكون مجرّاتٌ ونجومٌ وقوىً تربط عناصرَ الكون ، أوجزت فيها القـولَ في هذا العددِ ، وسوف يجد القارئُ تفصيلاً لها في الأعدادِ القادمةِ .

وأيضاً هنالك أسماءٌ لمسمّياتٍ فلكيةٍ يردّدها المهتمّـون بالمعـارفِ الكونيّـةِ ، مثل الكويكباتِ والشُهُبِ والنيازك ... لابدّ مـن الوقـوفِ علـى أهمِّهـا وأكثرِهـا ذُيوعاً .



٢

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٢)

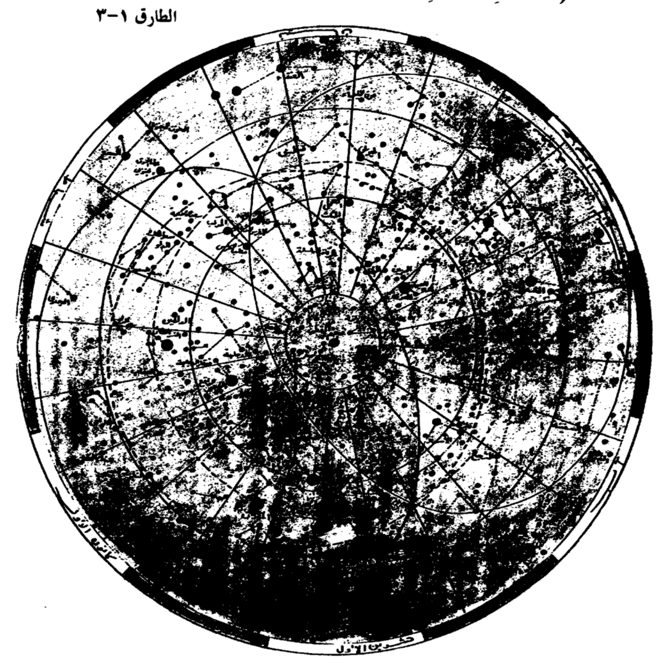
« النّجم »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ والنَّجْمِ إذا هوى ﴾ النجـــم ١

﴿ ولقد زيّنّا السَّماءَ الدُّنْيا بمصابيحَ ، وجعلْناها رُجوماً للشّياطينِ ، وأعتدْنا لهم عذابَ السعيرِ ﴾ الملـك ٥

﴿ والسَّماءِ والطَّارقِ ۞ وما أدراك ما الطَّارقُ ۞ النَّجْمُ الثَّاقبُ ﴾ الطارق ١-٣



وما أدراك ما الطارق ؟ (١)

النجوم أجرامٌ سماويةٌ ، في داخلها أفرانُ طاقةٍ نوويّـةٍ هيدروجينيّـةٍ ، وهـي مختلفةٌ في درجة بُعْدِها عنا ، وفي أحجامِها ، وكُتلِهـا ، وألوانِهـا ، وتألُّقِهـا ، وهـي تبدو لنا ثابتةً في مواقعِها ، لكنّها في الحقيقةِ تتحرَّكُ بسُرْعة .

هل الشمس نجمٌ ؟

نعم الشمسُ نجمٌ ، وهي تمدُّنا بالدِّفء والضّياءِ ، ونحن - أهـلَ الأرضِ - لانرى في السَّماءِ أشدَّ سطوعاً من الشـمسِ ، وسببُ هـذا أنّهـا أقـربُ إلينـا مـن غيرها ، فهناك نجومٌ أشدُّ منها سطوعاً بمئاتِ المرّاتِ ، بل بألوفِ المـرّات ، ولكننـا لانلمسُ ذلك بسببِ بُعْدِها السَّحيق عنّا ، بينما كثيرٌ من النجومِ الأخرى هي أقلُّ سطوعاً من الشمسِ بسبب صغرِ كُتلتها ، وضَعْفِ عمليةِ صنعِ الطَّاقة بداخلِها .

عـــدد النجـــــوم

إذا نظرنا بالعينِ المجردةِ إلى السـماء في ليلـةٍ غـير غائمـةٍ فإننـا نسـتطيعُ أن نرى ألفيْ نجمٍ ، لكنّ طائفةً من هذه النجوم لاتستمرُّ في الظهور طَوال السّنةِ ، في الوقتِ الذي تظهرُ أحياناً في ليالٍ أخرى نجومٌ غيرُ التي رأيناها ، ويمكن تحديدُ عددِ النجوم التي تُرَى خلال مدار السَّنة بستةِ آلافِ نجمٍ .

---

(١) الطارق : النجم ، لأنه يطرقُ أو يظهرُ ليلاً .

أما إذا استخدمْنا المناظيرَ المكبِّرةَ ، فإننـا في إمكاننا أن نشاهدَ عندئـذٍ ما يزيدُ على بليونِ نجمٍ .

ومع أنّ الكونَ يحتوي على بلايينِ النجوم فإنّ الفـراغَ هو الأغلبُ فيه ، وتتناثر في هذا الفراغ ملايينُ المجرَّات ، وفي كلّ مجرّةٍ آلافُ الملايينِ من النجوم .

أبعـــادُ النجـــومِ

يُمكنُ قياسُ أبعادِ النجوم اعتماداً على الاختلافِ الزاويّ الظـاهريِّ لها ، وذلك برصدِ موقعِ كلٍّ منها من مكانيْنِ على مدار الأرض خلال فترةِ ستةِ أشهرٍ من السنة ، وهم يراعونَ أو قلْ يقدّرون المسافةَ التي قطعها هذا النجمُ خلالَ هذهِ الأشهُرِ ، ويُفيدون من علمِ المثَلثات .

وتُعدّ السنةُ الضوئيّةُ من أكثرِ وحداتِ القياس المستخدمةِ في أبعاد النجوم ، والسنةُ الضوئيةُ هي المسافةُ التي يقطعُها الضوءُ في سنةٍ أرضيةٍ كاملةٍ (سنة ضوئية = ٣٠٠,٠٠٠ كم/ثا × ٣٦٥,٢٥ يوماً .

= ٩,٤٨٦,٧٢٠,٠٠٠,٠٠٠

≈ ٩,٥ تريليون كم تقريباً .

والشـمسُ هـي أقـربُ نجـمٍ إلينـا ، وهـي تبعـد عنـا مسـافة (١٤٩,٥٩٨,٠٠٠ كم) ، أي ٨,٣ دقيقة ضوئية .

يليها في القرب منا نجمُ " قنطورس الفا " الذي يبعد عنا ٤,٢٧ سنة ضوئية ،أي يبعد عنا مسافةً قدرُها أضعافُ بُعْد الشمس بـ (٣٠٠,٠٠٠) مرّةٍ .

ثم يأتي بعدَ قنطورس نجمُ الشّعرى اليمانية الذي يبدو في الليل أكثرَ تألُّقاً ، وهو يبعد عنا ٨,٧ سنة ضوئية .

ومن النجوم من يبتعدُ عنا آلافَ أو ملايينَ السنينَ الضَّوئيّةِ .

أضــواءُ النُّجــوم

يُشِعّ كلُّ نجم ، فيُصْدِرُ ضوءاً ذاتيــاً ، ينتــج مـن التفـاعلات النوويّـة الـتي تحدُث بداخلها ، فعندما يتحوّلُ الهيدروجين إلى هيليوم – في النجم – فإنّ مقــدارَ ١٪ من كتلةِ النّجْم تتحوّلُ إلى طاقةٍ ، وهي طاقة تورثُ النجـم حـرارة في داخلـه تبلغ ملايين الدرجـات ، وتورثـه حـرارةً عنـد سـطحِه الخـارجيّ تتفـاوت مـا بـين (٣٠٠٠مْ) في بعضِ النجوم ، وثلاثـين ألـفَ درجـة مئويـة ، بحسـب نـوعِ النجـم وكتلتِه [1]

والوقودُ الهيدروجينيُّ الذي يتحوّل إلى طاقـة في كـل ثانيـة تمرّ علـى نجوم الكتلةِ السماويةِ العظيمةِ نحسُّ بأثره في شيئيْنِ :

١– تألُّقٌ في النُّجُوم ، وهو تألّقٌ يظهر في النجومِ الباديةِ لنا بأعيننـا المجـرّدةِ أو بالمجاهرِ ، ولا يظهر لنا في النجوم النائيةِ التي لانراها ، لكنّه فيها .

٢– النّورُ الذي يصل منها إلينا . لكنّ هذا النورَ ليست منبعثاً مـن فَوْرِه على التَّوِّ ، وإنما انطلقَ من تلكَ النجومِ منذ أمدٍ بعيدٍ ، قد يزيدُ على عدّةِ سنواتٍ ضوئيةٍ .

هذه الأضواءُ تتوافدُ علينا ليل نهارَ ، بَيْـدَ أنّنـا لانراهـا إلاّ في الليـل ، لأنّ الشمسَ – لاقترابها منّـا – تُرْسِـلُ بأشـعّتها علـى تلـك الأضـواء ، خـلال النهـار فتبدّدها . وهذه الظاهرةُ التي هي بديهيّة في علمِ الفلكِ خافيةٌ على كثير من الناس

---

(١) إذا تحوّل (باوند) واحـد (البـاوند = ٠,٤٥٤ كـغ) مـن هيدروجـين إلى هيليـوم ، فإنّـه يعطـي طاقـة تعدل الطاقة المنبثقةَ من احتراق عشرة آلاف طنّ من الفحم .

بل أكثرِهم ، إذْ يظنوّن أنّ معنى طلوعِها وغيابِها هو ظهورُها للوجودِ وعدمُه ، لابُدُوها للنظر وامتناعُه .

وتألُّقُ النجوم- ويسمّى أيضاً تلألُؤَها ، وبريقَها ، وسطوعَها ، وخفقانها ، ولمعانها - قد يعدل تألّقَ الشمس وسطوعَها ، وقد يقلّ عنه بمقدار $\frac{1}{10000}$ أو أقلّ ، بحيث يصلُ إلى $\frac{1}{50000}$ ، بينما يَشْأى [١] الإرسالُ الشُّعاعي لفريق من النّجوم إرسالَ الشمس بمقدار عشرةِ آلاف مرَّة ، أو يزيد . ويُقدَّر لمعان النجوم بمقياس مكنيتود Magnitude .

وكما رأيْنا من قبلُ فلمَعانُ النجوم كما يبدو لنا يعتمد على عامليْنِ ،

أ- لمعانُه الفعلي ، أو الحقيقيُّ .

ب- بُعده عنا .

ولمَعانُ النجم الحقيقيِّ يسمّونه القَدْرَ المُطْلَقَ . وقد اعتُمِدت مسافة ١٠ بارسك لتقديرِ لمعانِ النجم الحقيقيّ . والبارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئية .

أما لمعانُ النجمِ كما يبدو لنا حين النّظر إليه من سطح الأرض فيدعى بالقَدْرِ الظاهريّ .

ويمكن تقسيمُ نجوم السَّماء بحسب قوّةِ لَمعانِها كما تشاهدُه العينُ إلى ستِّ مجموعاتٍ .

والمجموعة الأولى ، أقواها وأشدّها لَمعاناً ، وعددها عشرون نجْماً ، وإليك جَدْولاً بأسمائها وأسماء كوكباتها وقَدْرَيْها المطلق والظاهريّ ، وبُعْدها عنا بالسنوات الضوئيّة .

---

(١) يشأى : يبزّ ، يسبق ، يفوق .

اسم النجم	الكوكبة	القَدْر المُطْلق	القدر الظاهري	المسافة بالسنوات الضوئية
الشعرى اليمانية	الكلب الأكبر	+ ١,٣	- ١,٦	٨,٧
سهيل	الجؤجؤ	- ٥,٥	- ٠,٩	٣٠٠,٠
الفا قنطورس	قنطورس	+ ٤,٧	٠,١	٤,٣
النّسر الواقع	الشّلياق	+٠,٥	٠,١	٢٦,٥
العيّوق	ممسك الأعنّة	- ٠,٥	٠,٢	٤٥,٠
السّماك الرامح	العَوّاء	٠,٠	٠,٢	٣٦,٠
الرّجل	الجبار	-٦,٢	٠,٣	٦٥٠,٠
الشعرى الشامية	الكلب الأصغر	٢,٨	٠,٥	١١,٣
آخر النهر	النهر	- ٢,٦	٠,٦	١٤٠,٠
بيتا قنطورس	قنطورس	- ٤,٣	٠,٩	٣٠٠,٠
النّسر الطائر	العقاب	+ ٢,٤	٠,٩	١٦,٥
منكب الجوزاء	الجبار	- ٥,٦	٠,٩	٦٥٠,٠
نعيم	الصليب الجنوبي	- ٢,٧	١,١	٢٢٠,٠
الدّبران	الثور	- ٠,٥	١,٢	٦٨,٠

اسم النجم	الكوكبة	القَدْر المُطْلق	القدر الظاهري	مسافة بالسنوات الضوئية
رأس التوءم المؤخّر	الجوزاء	+ ١,٠	١,٢	٣٥,٠
السماك الأعزل	العذراء	-٣,٢٠	١,٢	٢٢٠
قلب العقرب	العقرب	- ٤,٥	١,٢	٤٠٠
فم الحوت	الحوت الجنوبي	٢,١	١,٣	٢٣
الذنب	الدجاجة	- ٠,٧	١,٣	١٥٠٠
قلب الأسد	الأسد	- ١,٠	١,٣	٨٤

أحجامُ النجوم ، وكثافتها

تختلف أحجام النُّجوم كثيراً ، كاختلافِ كتلِها ، فمن النجوم ما يقلُّ حجمُه عن حجم أصغرِ كواكبِ المجموعةِ الشمسيةِ ، لأنّ بعضَها لايتعدّى قطرُهُ (١٥٠٠ كم) ، كما في نجومِ الأقزام البيضاء .

بينما يفوقُ بعضُ النجومِ حجمَ الشّمسْ بمئاتِ المرات ، كما في نجومِ العمالقةِ الحمراء ، فنجمُ قلبِ العقرب ، وهو من نجومِ العمالقةِ الحمراءِ ، يكبر الشمسَ بـ (٢٩٠) مرّة . وهناك نجومٌ أخرى أكبرُ من الشَّمْس بآلافِ المرّاتِ .

وعلى هذه الشاكلة تتفاوت كثافةُ النجوم أو أوزانُها النّسبيّةُ تفاوتاً كبيراً ، إذ النجومُ ذواتُ كتلٍ غازيّة ، وكثافةُ النجمِ هي كميّةُ المادَةِ الغازيّة المتوفّرة ضمن حجمِه ، ويُلاحَظُ أنّ كثافةَ النجم تخفّ عموماً كلما كبر حجمه ، والعكسُ صحيحٌ .

فنجم قلب العقرب كثافته منخفضة جدّاً تقل عن ١/٢٠٠٠ من كثافة الهواء .

فنجم قلب العقرب كثافته منخفضة جدّاً تقل عن ١/٢٠٠٠ من كثافة الهواء .

ونجم منكِب الجوزاء الذي يكبر الشمس بمائتين وخمسين مرّة لاتتجاوز كثافته ١/١٠٠,٠٠٠ من كثافة الشمس .

وثمَّةَ نجومٌ كثافتها عالية جدّاً إلى حدّ نَسْتغربه ، كبعض النجوم البيضاءِ القزميةِ التي تصل كثافتُها إلى ضعف كثافةِ الفولاذ بألف مرَّة .

فنجم كوبير Kuiper قَزَمٌ أبيضُ بلغتْ كثافتُه حَدّاً صارت البوصةُ المكعبةُ الواحدةُ منه تزن مئاتِ الأطنان (البوصة المكعبة الواحدة = ١٦,٣٩ سم^{٣}) .

حركـات النجـوم

كلُّ النجوم في حركة نسبيّةٍ بينها ، فالشمسُ تتحـرَّكُ بمعدّل ١٩ كم/ثا باتجاهِ كوكبةِ الجاثي .

وفي كوكبةِ الثور نجومٌ تتحرّك بمعدّل ٥٠ كم/ثا .

ونجم السماك الرَّامحِ في كوكبة العوّاءِ يتحرّك بسرعة ١٣٥ كم/ثا .

ومن النجوم من يتحرّك حركةً أسرعَ من هذا الرَّقم .

ونجومُ الكوكبةِ الواحدةِ قد يكون لها أكثرُ من اتّجاه ، لكنّ لها مركزاً عامّاً تدورُ حوله وهي تتحرّكُ في الفضاء .

والمدار الفلكيُّ الذي تسبح فيـه النجـومُ في دَوْرةٍ لها ، ينزاحُ عن المدار الذي قبلَه ، والمدارِ الذي بعده ، انزياحاً مُقَدَّراً .

ألـــوان النجـــوم

تختلف ألوانُ النجوم تبعاً لدرجةِ حرارةِ أسطحِها ، وتتراوح ما بـين اللـون الأبيض المائلِ إلى الزُّرقة إلى اللون الأحمر الطُّرْبوشي (الخمري) .

وبسبب أنّ اللونَ عاملٌ يشـير إلى درجـة حـرارة النجـم قـامت دراسـاتٌ بتصنيف النّجوم إلى مجموعاتٍ مختلفة وفقَ درجاتِ حرارتِها ولونِهـا ، أي حسـبَ أطيافِها .

ففي النجوم المنخفضةِ الحرارةِ مركباتٌ كيمياويةٌ بسيطةٌ ، ولذلـك تكـون فيها عمليةُ الإثارةِ والتأيّن ضعيفةً .

وفي النجومِ المرتفعةِ الحرارةِ نجد طيفَها يكشفُ عن جزيئـات أقـلّ ، وعـن تكوّن الذّرات من عناصرَ خاضعةٍ لعمليـتي الإثـارةِ (التحريـض) والتـأيّن ، لأن الذّرات المتأيّنة تفقد من تكوينها ألكتروناً أو أكثر .

وعلى أساسِ دراسةِ أطيافِ النجوم ، صُنّفت النجـومُ إل سـبعِ مجموعـاتٍ رئيسيةٍ تكشف علاقة طيفِ النجم بلونه الغالب ، ودرجة حرارةِ سـطحهِ ، ورُمِزَ لتلك المجموعات بـ : (م – ك – ج – ف – أ – ب – و) [1] .

فأسفلُ القائمةِ مجموعةُ (م) ، وهي أشدّ برودة .

وأعلاها مجموعةُ (و) وهي أشدُّها حرارة .

وقسمت كلُّ مجموعةٍ إلى عشرة نماذجَ فرعيةٍ ، تبدأ من الصفـر ، وتنتهـي برقْم (٩) .

ويبيّن الجدولُ التّالي النماذجَ الطّيْفيةَ الرئيسيةَ ، ودرجـةَ حـرارةِ النَّجْـم ، ولونَه ، ومثالاً عنه :

(١) هذه النماذج الطيفيّة السبعة تضمّ ٩٩٪ من النجوم .

رمز المجموعة	درجة النجم(مْ)	اللون الغالب	الخاصّة الطيفيّة	مثـــال
و	أكبر من ٣٠,٠٠٠	أزرق	تأيُّن غازي شديد	أتيا الجبار
ب	١٠,٥٠٠-٣٠,٠٠٠	أبيض مُزْرَقّ	خطوط هيليوم محايدة شديدة	رجل الجبار، السماك الأعزل
أ	٧,٥٠٠-١٠,٥٠٠	أبيض	سيادة خطوط الهيدروجين	الشعرى اليمانيَّة
ف	٦٠٠٠-٧٥٠٠	أبيض مصفرّ	تناقص خطوط الهيدروجين وتزايد الخطوط المعدنية	سهيل
ج	٥٠٠٠ - ٦٠٠٠	أصفر	سيادة خطوط معدنية	الشمس العيوق
ك	٣٥٠٠ - ٥٠٠٠	برتقالي	بروز الخطوط المعدنية وضعف في خطوط الهيدروجين	الدَّبران
م	أقل من ٣٥٠٠	أحمر	وجود أوكسيد التّيانيوم وضعف اللون البنفسجي	رأس التوءم المؤخرَ قلب العقرب

أهم نجوم السماء

الـثُّـرَيّـــا :

هي مجموعةٌ من النجوم تلمعُ ضمـنَ بـرجِ الثَّـور مزيّنـةً السـماء بمظهرهـا الجذّاب ، وهي تزيدُ على مائة وعشرين نجمـاً ، لكـنّ القدمـاءَ مـازُوا منهـا سبعةَ أنجم ، وسمَّوها الأخواتِ السبْعَ [1] .

والثُّريَّا من نجوم الشتاء الشـديدة الوضـوحِ ، وهـي قريبـة مـن السَّـمْت ، ويقولُ فيها امرؤُ القيس :

إذا مـا الثُّرَيا في السماءِ تعرَّضتْ   تعرُّضَ أثناءِ الوِشاحِ المفصَّلِ

(١) أشدّ نجوم الثريّا لمعاناً في أيّامنا ستة لاسبعة .

ويبدو أنهم سَمَّوْهـا الثُّرَيـا مـن الثَّرْوة ، والثَّراء ، لاقترانها بـالمطر الوفـيرِ والخير الكثير .

العَيُّـــــوق :

نجم من كوكبةِ مُمْسكِ الأعنّةِ ، يبعـد عنـا سـتاً وأربعـين سنةً ضوئيـة [1] وموقعه في الشمال من مجموعة الثريّا . والعيُوق نجم ضخم يبلغ قطره حـوالي ١٤ ألف مليون كم ، لكـن كثافتـه منخفضـة جـدّاً ، ودرجـةُ حـرارةِ سـطحهِ مقاربـةٌ لدرجةِ حرارةِ سطح الشمس ، ولونه قريب من لونها .

الدَّبَـــــرانُ :

أسطعُ نجومِ كوكبةِ الثّور ، ضخمُ الحجم ، أحمرُ اللون ، متغيّر اللمعـان ، يبعد عنا ٦٨ سنةً ضوئيّة ، وهو يطلعُ بعد طلوع الثُّريّا بحوالي ١٥ دقيقـةً ويغيـب بعد غيابها ، أي أنَّه في دبر الثّرَيَا ، ولذلك سُمّي الدبرانَ .

وهو يطلـع في حَزيـران في الصَّبـاح البـاكر ، ويظهـر في الشـتاء (تشـرين الأول) بعد غروبِ الشمس .

الفـرقـــدان :

نجمـان مـن نجوم كوكبـة الـدُّبّ الأصغـر ، يقعـان في أقصـى السـماء الشمالية ، ويعرفان بحارسي القطب ـ، لأنهما أسـطعُ نجميْـنِ بعـد نجـم القطـبِ في هذه الكوكبةِ ، وهما يدوران معه باستمرار وكأنّهما يحرُسانه ، ويبدو أحدُهمـا ، وهو أشدُّهما ضياءً واسمه نجم كوكب ، بلونٍ برتقالي ، بينما يـدور الآخـر ، وهـو أخفتُهما واسمه الفرقد ، بلونٍ برتقاليٍّ مائل للبياض .

---

(١) السنة الضوئية = (٢,٨٩٢,٧٨٠,٠٠٠,٠٠٠ كم) .

ولأنهما لايغيبان في نصف الكرة الشمالي ، فإنّ الناس يتّخذونهما دليلاً للجهة ، مثل نجم القطب .

الشعرى اليمانية [1] :

الشعرى اليمانيّة إحدى نجومِ كوكبةِ الكلبِ الأكبرِ ، وهي أسطعُ نجومِ السماءِ ، لمن ينظرُ إليها من الأرضِ . وتُسَمَى أيضاً باسم نجمِ الكلبِ الكبيرِ (سيريس)

والشّعرى اليمانيةُ من نجوم السماءِ الجنوبية ، وهي ضخمةُ الحجم أكبرُ من الشمس آلافَ المرّات ، غيرَ أنّها بعيدة أكثر من بعد الشمس عنا بسبعةِ آلافِ مرّة (بُعْدُها ٨,٧ سنة ضوئية) ، ولونها أبيض يضرب إلى الزُّرْقة .

والشّعرى اليمانية من النجوم المزدوجة [2] ، إذ يَتْبعُها نجمٌ خافت لا يرى بالعين المجرّدة ، يسمّى الجرْوَ ، وكثافتهُ عالية جدّاً ، حتى إن مقدارَ ملعقةِ شاي من مادته تزن حوالي طنٍّ . والجرو من الأقزام البيضاء . وقد شرّف الله عزّ وجل هذا النجم فذكره في كتابه العزيز في قوله : ﴿ وأنه هو ربُّ الشِّعْرَى ﴾ .
النجم ٤٩

(١) وصفت باليمانية تمييزاً لها من نجم الشعرى الشامي .

(٢) تنتشر النجومُ في السماء بتشكيلاتٍ متنوّعة ، فبعضُها فرادى مثل شمسِنا ، والسماكِ الرامح ، والنّسْرِ الواقع ...

وبعضها يبدو ضمنَ تشكيلاتِ نجميةٍ مضاعفةٍ (ثنائية ، ثلاثية ، رباعية ...) كما في الشعرى اليمانية ، وقلب العقرب ..

والنجومُ الثنائية هي نظامٌ من نجمين يدورُ أحدُهما حول الآخر في مداراتٍ تشكلّها جاذبيتُهما المتبادلةُ ، وإنّ حوالي ٥٠٪ من النجوم لها رفيقٌ أو أكثر معها ، وغالباً ما تدور النجوم حول رفاقها على مسافةٍ يبلغ من قربها أنها تبدو وكأنها معها نجمٌ واحد ، بينما هي نجوم ثنائية أو ثلاثية ..

سهيل :

هو ثاني أقوى النجومِ تألُّقاً ، بعد الشعرى اليمانيةِ ، ولكنّه أبهى نجومِ السماء ، بسبب جمالِ لونِه ، إذ تتألّق حمرتُه المسجّاة على أرضيّة مصفرَّةٍ . وهو نجم جنوبيٌّ يقع على طول امتدادِ أختِه الشعرى اليمانيةِ وأفضلُ مناطقِ رؤيته في البلادِ العربية الجزيرةُ العربيةُ .

وسهيلٌ من كوكبةِ الجؤجؤِ ، ويبعدُ عنا كثيراً ، وأقل تقدير لهذا البعدِ هو ٢٣٠ سنةً ضوئيّة .

السماكان :

وهما نجمانِ أحدُهما السماكُ الرامحُ ، من كوكبة العوّاءِ ، وهو نجمٌ شماليّ .

والآخرُ هو السماك الأعزلُ ، من كوكبةِ العذراءِ ، وهو نجمٌ جنوبيٌّ .

وسميّا كذلك لسموكهما في السَّماء ، أي لارتفاعهما في كبدِ السماء ، وهما من نُجومِ الربيعِ المتألّقةِ ، إذ يظهر في آذار حتى نهايةِ أيلول .

ونجمُ السماكِ الرامح أشدُّ النجومِ الشماليّةِ لمعاناً ، ولونُه برتقاليٌّ . أما السماكُ الأعزلُ فأبيضُ ناصعٌ .

القطب :

هو ذيلُ الدّبِّ الأصغرِ ، وحركتُه محدودةٌ ، ومن هنا كان دليلاً على جهة الشّمال ، لأنه يتلألأ في المنطقة المعتمة المحيطةِ بقطب السماء الشماليّ ، ولونُه أبيضُ ، وهو بعيد عنا بعداً سحيقاً يقدّر بأربعمائةٍ وسبعين سنةً ضوئية [1] .

---

(١) أفدْتُ في هذا البحث من كتاب بروج السماء للدكتور علي موسى (دار دمشق) .



٣

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

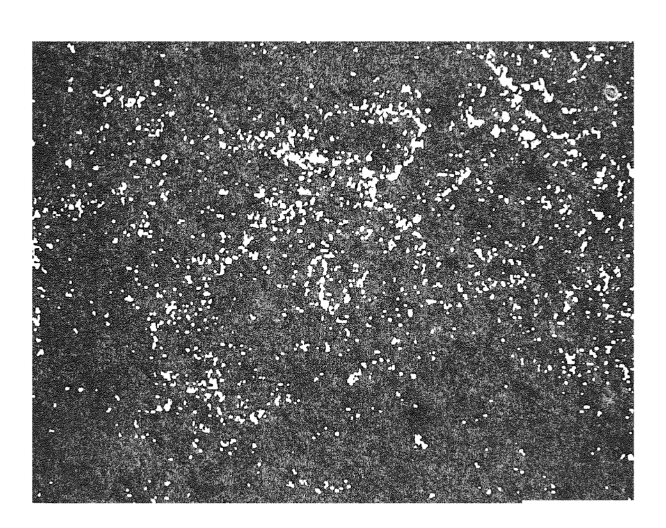
عـــالـم الـفـلــك

(٣)

« الـمجـــــــرّات »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ فلا أُقسِمُ بمواقعِ النّجومِ ۞ وإنّهُ لقسمٌ لو تعلمون عظيمٌ ﴾
(الواقعة ٧٥-٧٦)



قطعة من خريطة لبلايين المجرّات المضيئة

مـــا المجـــــرة ؟

معظمُ نجومِ السّماءِ تنتظم في شكلِ تجمُّعات عُنقودية كبيرةٍ تدعى المجرَّاتِ. وقد يحتوي العنقودُ الواحدُ على آلافِ المجرَّاتِ .

وفي الكون بلايينُ المجرَّات ، وفي كلّ منها آلافُ الملايين من النُّجوم ، يفصل بينها مسافاتٌ بعيدةٌ جداً من الفراغ ، أو المذنبات أو النّيازك أو الكواكب أو الثقوب السوداء أو الغبارِ الكوني .

هل المجرَّات ذواتُ أحجامٍ واحدة ؟

من المجرّاتِ ما هو صغيرٌ ، وتعرفُ باسم المجرّاتِ القزميّةِ ، ولا يزيد قطرُها على ٣٠٠ بارسك .

(البارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئيّة)

وهذه المجرَّاتُ صغيرةٌ بالنسبةِ إلى المجرّات الكبيرةِ إذا قيست بها ، فقطرُ المجرّاتِ الكبيرة يزيد على ٣٠٠ بارسك .

جـــزر كونيـــة

من ينظرْ بالمجهر (التّلسكوب) إلى السماء يجدْ فيها بُقعاً من الغمائم الضوئيّة بين النجوم ، ذهب علماءُ الفلك إلى أنّها جزرٌ كونيةٌ أو قل مجرّاتٌ بعيدةٌ جدّاً تشبه دربَ التّبّانة تضمّ بلايينَ النّجوم .

وكانوا من قبلُ يظنّونَ أنّها غبارٌ وسحبُ غازٍ (سديم) بين نجوم مجرّتنا (درب التّبّان) [1] .

وقد اتّكأ العلماءُ الذين ذهبُوا إلى أنَّها مجرّاتٌ أخرى على رؤيتهم نجوماً متألّقةً ومتميّزةً بأحجامٍ ظاهريّةٍ تقارب + ١٨ (عاتمة جدّاً) ، وهذا لايتأتّى أن تكون من مجرّتَنا ، وإنّما من مجرّات خَلْفَها .

---

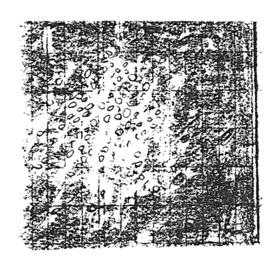
(١) وتسمّى مجرّتنا أيضا الطريق اللبني ، ونهر المجرّة .

تجمّعات النّجوم

المجرّاتُ عبارةٌ عن تجمُّع كبير من النجوم والغازات والغبار .

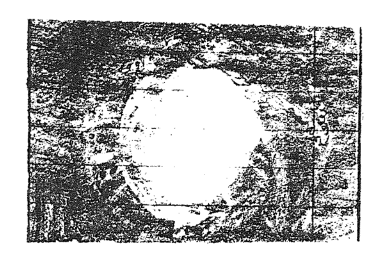
وثمّة طرُقٌ مختلفة لتجمُّع النجـوم ، يمكـن الوقـوفُ على نموذجين منهـا ، وهما التجمعُ المفتـوحُ كمـا في نجوم الثُّريَّا ، في مجموعـة عنـق الثور . والتجمُّـع الكروي الذي يشبهُ التجمعَ في مجموعة نجم الجاثي .

ويختلف هـذان التَّجمُّعـان في الحجـم ، وفي كثافـة النجـوم ، وفي مواقعهـا خلال المجرَّة .



تجمُّع النجـوم المفتوح

مثاله : مجموعة الميزان



تجمّع النجـــوم الكرويّ

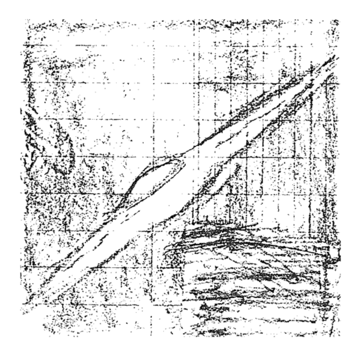
مثاله : مجموعة نجم الجاثي

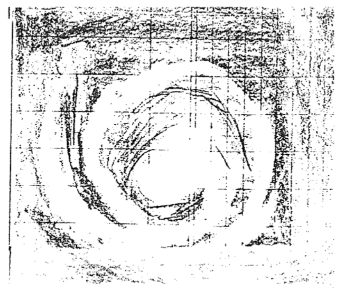
تصنيف المجرَّات تبعاً لأشكالها

يمكن أن تُصَنَّف المجرات بحسب أشكالِها في أربعِ مجموعات رئيسَة هي :

١- المجرّات الحلزونيّةُ التي تظهر لها أذرعٌ حلزونيّةٌ،

المجرات الحلزونيّـةُ الـتي تظهـر لهـا أذرعٌ حلزونيّـة ، ومثالهـا مجـرَّة المـرأة المسلسـلةِ، ومجـرَّةُ دربِ التَّبانـةِ الـتي تنتسـب إليهـا مجموعتنـا الشمسـيـةُ.



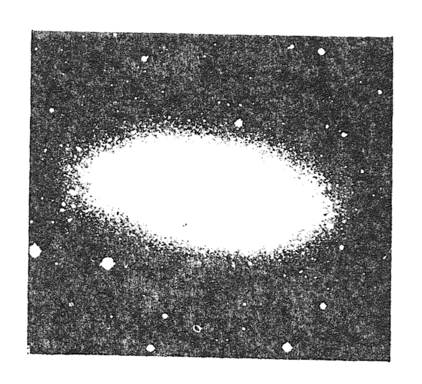


مجرة حلزونية
صورة جانبية

مجرة حلزونية
صورة عرضية

٢- المجرّات الإهليلجيةُ البيضويةُ (المفلطحة) ،

وتكون على شكلِ قَطْعٍ ناقصٍ ، والمجرّاتُ التي تنعدمُ فيها الأذرعُ الحلزونيةُ ، ولكنها تحتفظ بشكلِ العدسةِ بدرجات متفاوتةٍ من الانبساط ، وهيَ مجرّاتٌ صغيرةُ الحجم حتى لتعرفُ بالمجرّاتِ القزمية لصغرِها ، قياساً إلى المجرّات الحلزونيةِ الضخمة . وتُمثّل المجرّاتُ الإهليلجية ١٧٪ من جملة المجرّات .



مجرة إهليلجية

٣- المجرّةُ الحلزونيةُ ذاتُ القضيبِ ،

وهي المجرّات التي يظهر فيها قضيبٌ بارزٌ مارٌّ بالمنطقة المركزيةِ التي ينبثقُ من نهايتيها أذرعٌ حلزونيةٌ . وهي من المجرّاتِ الكبيرةِ الحجم التي يتراوحُ طولُ قطرِها بين ٢٠ - ١٢٥ ألفَ سنةٍ ضوئيّةٍ .

وتمثّل المجرّاتُ الحلزونيةُ حوالي ٨٠٪ من مجموع المجرّات المعروفة .

٤- المجرّاتُ غيرُ المنتظمةِ ، التي تبدو على هيئةِ مجموعاتٍ ضخمةٍ من النجوم والأتربةِ والغازات دون أن يكونَ لها شكلٌ واضحٌ محدّدٌ ، ولا تشكل المجرّاتُ غيرُ المنتظمةِ أكثرَ من ٣٪ من مجموعِ المجرّاتِ .



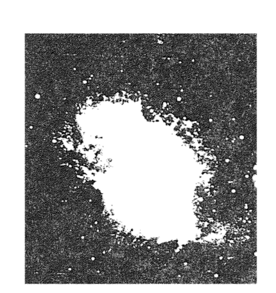
سحابة ما جلان الكبيرة

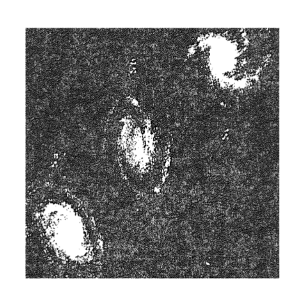
تصنيفٌ آخر للمجرّاتِ

ثَمَّةَ تصنيفٌ آخر للمجرات قريبٌ من التصنيف السَّابق يجعلها على أربعة أقسامٍ أيضاً : ١- مجرّات كرويةٌ . ٢- مجرّات لولبيةٌ حلزونيةٌ .

٣- مجـرّات لولبيــةٌ مقلّمــةٌ ، ولهــا نمــاذجُ كثــيرةٌ ، تتبــاين في تفصيلاتها الفرعيةِ ، على نحو ما يبدو في الفرسِ الأعظـم ، والـدبِّ الأكبرِ ، والأسدِ الأصغرِ ، والمجرّة (م٣٣) .

٤- مجرّاتٌ أخرى عديمةُ الهيئةِ .





١- صورة المرأة المسلسلة (لولبية حلزونية)

٢- المجرَات الحلزونية العادية (لولبيّة)

وتُعدُّ المجـرّاتُ ذاتُ الشـكلِ الحلزوني أكمـلَ أنـواع المجرّات مـن حيثُ التكوين ، كما هو الحالُ في مجرَّتنا ، أو المجرَّة (م٣١) في المرأةِ المسلسلة .

وتترّكبُ هذه المجرّاتُ من ثلاثةِ أجزاءٍ :

١- محورٌ مركزيٌ .

٢- هالةٌ من النجومِ ، وعناقيد النجومِ التي تحيط كروياً بالمحورِ .

٣- قـرصٌ تحــدُّه الأَذرعُ الحلزونيّـةُ يحيــط بـالمحور في مسـتوى خطِّ استوائِه . وتخرجُ الأذرعُ الحلزونيةُ من كلا طرفي المحورِ .

المجرّات المجاورة

تبدو المسافات الشاسعةُ التي تفصـلُ بـين نجومِ مجرّتنـا (درب التبانـة ، أو نهر المجرّة ، أو الطريق اللّبني) وكأنها لاشيء إذا ماقورنت بالمسافات الفاصلة بين المجرّات ، فأقرب مجرّة إلى مجرَّتنا ، وهي مجرَّةُ المرأة المسلسلة ، تبعد عنا أكـثرَ مـن مليوني سنةٍ ضوئيةٍ ، وتماثل مجرَّتنـا في الحجـم والشـكل ، وهـي بشـكل أسـطوانةٍ دائريةٍ لها أذرعٌ حلزونيّةٌ محتويةٌ على قرابةِ مائةِ بليونِ نجمٍ ، تدور كلُّها ببطءٍ حول محورٍ مركزيٍّ يشبه دولاباً هوائياً ضخماً . ومجرَّة المـرأةِ المسلسـلةِ هـي أبعـدُ مجرّة يمكن أن نراها بالعينِ المجرّدة دون استخدامِ منظارٍ ، تبدو كبقعةٍ خافتة الضَّوْء .

فإذا ما صُوّرت تلك المجرةُ بالمجهر بدا فيها مركزٌ لامـعٌ وأذرعٌ حلزونيـة ، وأشرطةٌ سوداءُ عاتمـةٌ ، وبلاييـنُ النجـوم المبعـثرة في السـحب المضيئـةِ ، ومجرّتـان قزميّتان قريبتان جداً من مجرّة المرأةِ المسلسلة .

مجموعة المجرّاتِ المحلّيّة

يبلغ عددُ المجرَّاتِ المحلّيّة قرابةَ عشرين مجرّةً ، بما في ذلك المجرَّتان القزميَّتان المعروفتان باسم سحب مـاجلاّن ، وتبعـد هـذه المجـرّاتُ قرابـةَ ثلاثـةِ ملايـين سـنة ضوئيّـة عـن مجرَّتنـا ، ومـن هـذه المجـرّات ثـلاثُ مجـرّات حلزونيـة ، وهـي المـرأة المسلسلةُ ، ومجرَّتُنا ، والمجرَّة (م٣٣) . وسائر المجرّات أصغـرُ مـن مجرّتنـا ، وأقـلُّ ازدحاماً بالنجومِ ، وفريقٌ منها إهليلجيٌّ ، وفريق آخرُ غير منتظم الشَّكْل .

تجمُّع المجرَّات

تتشـكلّ المجـرّات في تجمُّعـاتٍ كبـيرةٍ (عنـاقيدَ) بفعـل قـوى التجـاذبِ ، وتحتـوي بعـض المجموعـاتِ عـدداً قليـلاً مـن المجرَّاتِ ، كمـا في مجموعـة الفـرسِ الأعظمِ . وتتمُّ التّسمية بحسب الشكلِ الذي تتّخذه المجرّاتُ في السـماء ، وذلـك بافتراضِ خطّ وهمي يصل بين النقط المضيئةِ في السماء .

ومرّ بنا مجموعةُ المجرّاتِ المحلّيّة ، وبالقرب منها في اتجاه مجموعةِ العـذراءِ ، تجمُّعٌ يضمُ قرابة (٢٥٠٠) مجرَّة ، وهو تجمُّع يبعُد حوالي ستين مليونَ سنةٍ ضوئيـةٍ عن المجموعة المحلّيّة ، وهو يعدّ من التجمعات الكبرى المعروفة .

ومثله تجمُّع نجم الجاثي ، الذي يبعد قُرابةَ ثلاثمائة مليونِ سنة عـن مجرَّتنـا ، ويضمّ حوالي عشرةِ آلافِ مجرَّةٍ ، في كلٍ منها بلايينُ النجوم .

حركة المجرّات

تدورُ النجومُ في المجـرَّة حـول مركزهـا بحركـة تشـبهُ حركـةَ الكواكـب في دورانِها حول الشمسِ .

والشمسُ نفسُها تشاركُ في هذه الحركةِ وتكمل دورتَها حول مركز المجرَّة في (٢٥٠) مليون سنةٍ تقريباً .

تطـوّر المجـرّات

يقدَّرُ عمرُ أكثرِ المجرّاتِ ببلايين الأعوامِ . ومع أنّ أكثرَ مـن ألـفِ مليـون مجرَّة تقع في مدى الرؤيةِ بالمناظير ، فإنّها تنضوي تحت الأشـكالِ المَجرّيّـة المعروفـةِ (كروية ، حلزونية ، إهليلجية ، غير منتظمة) .

وكلُّ شكلٍ من أشكال المجرّات يندرج ضمنه أنماطٌ معيّنـةٌ مـن النجـومِ . فالمَجرّاتُ الإهليليجيةُ تغلبُ عليها النجومُ الحمراءُ المتقدّمـةُ في العمـر . والمجـرّات الحلزونيةُ فيها خليطٌ من النجوم المتقدّمـة والنجـوم الحديثـةِ العمـر والمجـرّاتُ غـيرُ المنتظمةِ الشكلِ يكثرُ فيها النجومُ الزّرْقاء الحديثةُ النشأة .

المسافات بين النجوم

تُقدّر المسـافةُ الوسيطةُ بـين نجوم المجرَّة بحـدودِ سـبعة وسـبعين تريليـون كم .

وليس لدينا وسائلُ مباشرةٌ لقياس مثل هذه المسافات الهائلةِ ، ومن هنا استخدمتْ واحدةُ السَّنةِ الضوئية لهذا القياس ، وهي تعادلُ ٩,٥ تريليون كم تقريباً .

فالمسافةُ الفاصلةُ بين الشمسِ ونجمِ رجلِ قنطورس تبلغُ قُرابةَ ٤,٣ سنة ضوئية .

والمسافة الفاصلة بين نجومِ مجرّاتنا - بشكل وسطي - خمسُ سنوات ضوئية .

ونجم الشعرى اليمانية يبعد عنا ٨,٧ سنة ضوئية ونجم سهيل يبعد عنا أكثر من مائتي سنة ضوئيّة .

وهذه المسافاتُ الواسعةُ بين النجوم تنطوي على فراغٍ هائل ، قد تتناثر خلاله مقاديرُ ضخمةٌ من الغبار والغاز الكونيّين .

وقد استطاع الفلكيّون عن طريق رصد النجوم المتغيّرة (القيفاويات) أن يقيسوا أبعادَ مجرّاتٍ بيننا وبينها قُرابةُ عشرةِ ملايينِ سنةٍ ضوئيّة .

وبقياس سرعة المجرات وسرعة دورانها وصلوا إلى تحديد مسافات أبعدَ من ذلك بكثير ، فقد حدَّدَوا مسافات المجرّاتِ التي تبعد عنا ثلاثمئة مليون سنة ضوئية .

القيفاويات

النَّجْم القيفاوي نجم فتيٌّ متغيّر في ضوئه ، وأكبرُ من الشمس بعدّةِ مرّاتٍ ، يتألّق بشكل دوريّ ، فيلمع ثم يظلمُ ، ويتعلّق ذلك باختلا ف ضغط الغازات القادمة من بطن النجم ومن عناصر الهيليوم .

ويصحب اللمعان أو قل يوافق اختلافَ درجة حرارة السَّطح ، ويعتمد الفلكيون على مشاهدة النجوم القيفاوية لاستنباط مقدار المسافة ، بالاعتماد على فيزياءِ النجوم القيفاويّة .

المجرَّات القصيَّة

تكشف المراصدُ الضَّخمةُ وجودَ مجرّات تقبع في أماكنَ قصّيةٍ من الكونِ ، يمكن تقسيمُها إلى :

١– المجرَّات الممزَّقةِ : ويبدو أنها كانت مجرّةً واحدة ، ثم تمزَّقت .

٢– المجرّات المزدوجة : وهي بشكل مجرَّتَينِ في حالة اصطدام ، وبين نجوم كل منهما مع نجوم الأخرى تقابلٌ وتناظر . ومثالها المجرّةُ (م ٥١) .

٣– المجرّات المزدوجة الدّوّارة : تظهر بشكلِ ازدواجٍ تدور فيه كلٌّ من المجرّتين حولَ الأخرى ، وتنتزعُ منها نجوماً وغازاتٍ وغباراً كونيّاً .

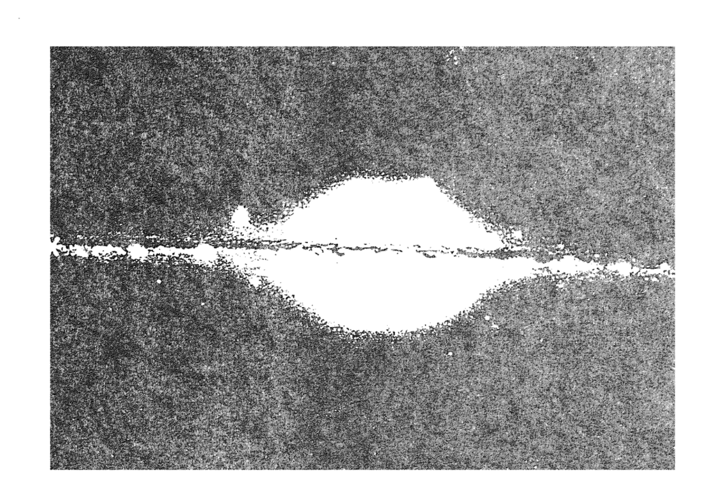
٤– المجرّاتِ البيضويّةِ المتفجرّة : شكلُها بيضويٌّ ، تطلق ألسنةً هائلةً من اللهب ، ولمعانُها شديدٌ جدّاً .

٥– المجرَّات المزدوجةِ المتلاصقة : تتألّف من مجموعةِ مجرّات ، كلُّ مجرّتين منهما ملتصقتان ، وفيهما نجومٌ وغبار كوني وغازٌ وثقوبٌ سوداءُ .

وثمّة مجرّات محشودٌ بعضُها إلى بعضٍ ، مثل شعر برنيقة الذي يضمّ ٨٠٠ مجرّة متنوّعة .

مجرتنا

تسمّى مجرّتنا بدربِ التّبّانة ، أو الطريق اللّبني ، أو نهر المجرَّة .



مجرة درب التبانة

تحتوي مجرّتُنا على أكثرَ من مائةِ مليارِ شمسٍ مثل شمسِنا ، إضافةَ إلى توابعِها التي قد يزيد تعدادُها على هذا الرقم ، وإضافةً إلى الشّموس العملاقةِ و(فوق العملاقة) التي تعدّ بالملايين .

ويزيد قطرُ هذه المجرّة على مائةِ ألف سنةٍ ضوئيّة ، وموقعُ مجموعتِنا الشمسيةِ منها مشارٌ إليه بـ (×) في الصورة السابقة . وهي تبتعد عن مركز المجرّة بثلاثة وثلاثين ألف سنة ضوئية ، وتدور المجموعةُ الشمسيةُ حول مركز المجرّة بسرعةِ ١٠٥ كم/ثا ، وتحتاج مع ذلك إلى ٢٥٠ مليون سنة لتدورَ دورة كاملة حول المركز ، وهو مايسمّى بالسنةِ الكونيّة .



٤

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عـــالـم الفلـك

(٤)

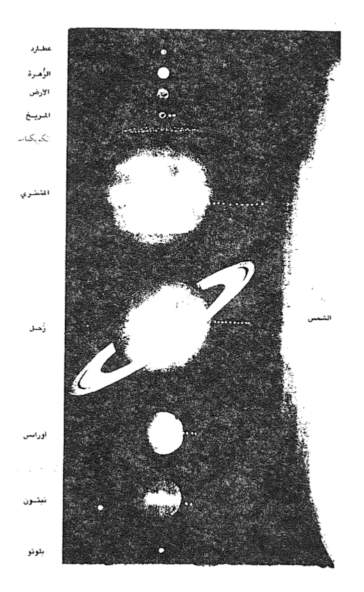
« المجموعة الشّمسيّة »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ والشَّمْسِ وضُحَاها ﴾ الشمس ١

﴿ الشَّمْسُ والقَمرَ بحُسْبان ﴾ الرحمن ٥

﴿ والشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتقرٍّ لها ، ذلكَ تقديرُ العزيزِ العليم ﴾ يــس ٣٨



الشمس وكواكبها

المجموعة الشمسية

ويقالُ لها المنظومةُ الشمسيّة أيضـاً ، وهـي نجـم الشـمسِ ومـا يتبعُهـا مـن كواكبٍ وكُوَيْكِبات ونيازك وشهُب ومُذنَّبات تدورُ في فلكهـا بفعـل قـوّة جَـذْب الشّمس لها .

هل في مجرَّتنا (درب التّبّانة) شمس واحدة ؟

الشمسُ نجمٌ من نحو عشرين بليون نجم على الأقلّ في مجرَّة درب التّبّانـة ، ويقدّر عمرُها بنحو خمسةِ آلافِ مليون سنة ، وهي في الجيلِ الثاني مـن عمرهـا ، أي أنّها كانت نجماً سابقاً بلغ مرحلةً من التطوّر قادته إلى انفجارٍ من نوع السـوبر نوفا . لتعيد بقاياه عن طريق تجميع نفسِها مرّة أخرى ، لتشكلّ نجمـاً جديـداً هـو الشمس [١] .

والشـمسُ مـن النجـومِ المتوسّـطةِ الحجـم ، لأن قطرَهـا يقـاربُ (١٣٩٢٠٠٠ كم) .

وكتلتها (١,٩٩ × $١٠^{٣٣}$ غرام)

وإضاءتها (٣,٩٠ × $١٠^{٣٣}$ إرغه / ثا)

وقَدْرُها الظاهري ٢٦,٨ .

وقدرها المطلق ٤,٧٩ .

---

(١) كتاب الكون والحياة ، للدكتور مخلص الريّس ، والدكتور علي موسى (دار دمشق ، ١٩٩٧ ط١) ص ١٤٣ . وهذا حُكم ظنّيّ لايقوم إلا على التخمين لا على اليقين .

والشـــمس مـــن النجـــوم المتوسّـــطة الحجـــم ، لأن قطرَهـــا يقـــارب (٣٩٢,٠٠٠,١كم . وكتلتهـــا (١,٩٩ × ١٠ ^٣٣ غـــرام) ، وإضاءتهـــا (٣,٩٠×١٠ ^٣٣ إرغه/ثا) . وقدْرُها الظاهري ٢٦,٨ وقدرها المطلق ٤,٧٩ .

وإذاً في شموسِ السماءِ ما يفوق شمسَنا في حجمِه وطاقاتِه أضعافاً كثيرة ، بَيْدَ أنّنا نراها أَشَدَّها لَمعاناً لأنها أقربُها إلينا .

هل الشمس متجانِسَةَ البنْية ؟

ليست الشمسُ متجانسةَ البنية ولا التركيب ، فالغاز الرئيسي في تركيب الشَمْس هو الهيدروجينُ الذي يشكّل الآن نحو ٧٥٪ من كتلةِ الشمسِ ، أو يزيدُ ، يليه غازُ الهيليوم الناتج عن احتراق الهيدروجين ، ونسبتُه تقارب ٢٠٪ من كتلةِ الشمسِ .

بالإضافة إلى عناصرِ الكربونِ ، والنيتروجين والأوكسجين والحديدِ والسيليكون والمغنزيوم والنيون .

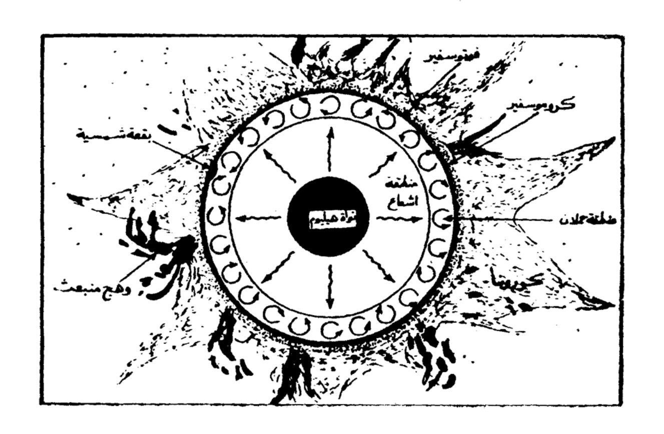
إنّ في الشمس من هذه العناصر المعروفة في كوكبنا الأرضي ما يزيدُ على ثلاثة وعشرين عنصراً ، وهي فيها بنسبة ما هي عليه في كوكبِنا .

على أنّ العنصرين الأساسيّينِ في الشمس ، وهما الهيدروجين والهيليوم تختلف نسْبتُهما ما بين أجزائها المركزية وأطرافها الخارجيةِ بفعل كون الجزء المركزي منها يمثّل منطقةَ الاحتراق الهيدروجيني لتَركُّز الحرارةِ العالية في هذا الجزء والضغط الممارسِ عليه ، إذْ تبلغ نسبةُ الهيدروجين الآن في الجزء المركزيِّ من الشمس قُرابة ٤٠٪ من كتلة المركز ، بينما تزيد نسبتُه في الأطراف الخارجية على ٧٥٪ .

ويقول بعض المختّصين بالفلك إن الشمسَ خلال عمرِها الطويل قد استهلكتْ نحوَ نصفِ الوَقودِ الهيدروجيني المزوّدة به ، وهذا يعني أنها – كما يرون – في منتصفِ عمرها ، ثم تتلاشى بعد استنفادِ طاقتِها أو تتعرضُ لانفجارٍ آخرَ .

طبقات الشمس

تُقسم الشمس إلى أربع طبقات رئيسيّة :



طبقات الشمس

١- النـــواة :

وهي تحتلُّ الجزءَ المركزيَّ من الشمس ، ذلك الجزء الذي تتمّ فيه عمليةُ الاندماجِ النووي لذرّاتِ الهيدروجين ، وتعرف بالمولّد الشمسيّ ، وقُطْرُها نَحْوُ أربعة آلاف كم ، وفيها يتمّ تولّدُ الطّاقة التي تتحرّر مُنْطلقةً بصورة أشعّةِ غاما .
وتصل الحرارةُ في النّواة إلى أكثرَ من عشرين مليون درجة مئويّة .

٢- طبقة الإشعاع :

وهي المنطقةُ التي يحْدُثُ فيها تعديلٌ وتحويرٌ في كميّة الطّاقة وشدّتها ونوعيّتها المنبثقة من النّواة بصورة أشعة (غاما) التي تتحوّل في هذه المنطقة إلى كل أنواعِ أشعةِ الطّيف الشمسيّ ، بدءاً من الأشعة السينية (X) ، وفوق البنفسجيّة ، والمرئيّة ، والحرارية (تحت الحمراء) ، وطويلة المَوْجة من نوع موجات اللاّسلكي .
وتُقدّر سماكةُ هذه الطبقة بنحو ٣٢٥ ألف كم مغلّفة للنّواة .

٣- طبقة الحُمْلان :

وهي التي تلي طبقةَ الإشعاع بسُمْك يَبلغ نحوَ ١٥٠ ألف كم ويتمّ فيها عمليّة انتقال الطّاقة الاشعاعيةِ من طبقة الإشعاع إلى سطحِ الشمس ، بفعل آليّة الحُمْلان أوّلا ، وبالإشعاع ثانياً .

٤- الطبقة الضَّوئيَة :

وهي ما تمّثلُ قرصَ الشَّمْس المرئيَّ لنا (الفوتوسفير) ، وسُمكها بحدود ٥٠٠ كم ، وتتميّز بنسيج حُبَيْبي ، واختلافٍ ملحوظ ما بين أجزائها تعكسُه الاضطراباتُ التي تحدث في سطحِ الشَّمْسِ . ودرجةُ حرارتها بحدود ستة آلاف درجة مئويّة .

بعض الظواهر التي تحدث في سطح الشمس

١- البُقَع الشمسية :

تبدو بشكل بقع ذوات أحجام مختلفة ، فبعضُها صغير جدّاً أشبه بالمسامات ، وبعضُها في غاية الضَّخامة ، بحيث يزيد قطره على مائة ألف كم .

ودرجةُ حرارةِ البُقعِ الشمسيّةِ أخفضُ بنحوِ ألفَيْ درجة مئويّة من حرارةِ سطحِ الشمس ؛ لذا تبدو قاتمةً .

وتزداد قتامتُها في جزئها المركزيّ المعروفِ بمنطقة الظّلّ ، وتقلّ نسبيّا في جزئها الخارجيِّ المعروف بمنطقةِ شبهِ الظّلّ .

وتتبع البقعُ الشمسية من حيث قلّتها وكثرتها على سطح الشمس دورة مدّتها نحو إحدى عشرةَ سنةً (دورة البقع الشمسية) .

وينحصر تركز البقع الشمسيّة في المنطقة بين عرض (٥٠) وخطّ الاستواءِ الشمسيّ . ولا تظهر عندَ قطبيْها أو بجوارهما .

وتنشأ البقع الشمسيّة بفعلِ المجال المغناطيسيّ الشديد الذي تتميَّزُ به منطقةُ البقعِ ، والّذي يعمل على انقطاع تيّارات الحملان جزئيا من تحتها ، ومن

ثمّ الحدّ من وصول الحرارة إلى السطح ، وتوجيهها إلى المناطقِ الواقعة على أطرافِ البقع ، على أنّ الفوتوناتِ غيرَ المشحونةِ كهربائياً يمكنها أن تدخل منطقةَ البقعةِ ، مما يوفّر السخونةَ التي تعمل خلال مدّةٍ على زوال الفارق الحراري بين البقعة وما جاورها طَوال دورة البقعة الشمسية .

الأوهاج الشَّمْسية

ترتبط الأوهاجُ الشمسية بالبقعِ الشمسية ، لكونها تكثر في الأدوارِ العظمى لتلكَ البقعِ ، وتُشاهدُ عادة بالقرب من مجموعات البقع الشمسيّة الكبيرةِ ، وتتراوح مدّةُ ظاهرة الوَهْج الشَمْسي بين ١٥ دقيقةً إلى عدّة ساعات . بحسب حجم الوَهْج .

ومن الظواهر التي يسببّها الوهجُ ما يعرف باسم الشَّفقِ القطبي . وتعمل الأوهاج الشديدةُ على تشويش الاتّصالات الراديويّة .

اللُّطَخ الضوئيّة والشعلات والشُّواظ الشمسي

وتبدو كتلاً من الغاز المضيء في الطبقة التاجيَّة ، مرتفعة بسرعة من الطبقة الملّونة من سطح الشمس ، بالغة مسافة تقارب (٥٠٠٠٠٠ كم) .

ومع أنّها أخفضُ حرارةً من حرارة الطبقة التاجيّة ، التي تظهر فيها ، فإنّها تبدو مضيئة ، بسبب ارتفاع كثافتها مما يجعل الأيونات [١] الموجودة فيها تأسر الالكترونات المُطلقة عندئذ فوتوناتٍ مضيئة .

---

(١) الأيون : الذّرّة أو مجموعة متماسكة من الذّرات .

الجوّ الشمسيّ

يلي سطحَ الشمس الجوُّ الشمسي الذي يمتد بعيداً عن سطحها قرابة خمسة ملايين كم . ويُقْسم الجوّ الشمسي إلى طبقتين :

١– الطبقة الملوّنة (كروموسفير) : وهي أقربُ الطبقتين إلى سطح الشمس ، وسماكتُها تتراوح بين ألفي كم إلى خمسة آلاف كم ، وهي ذات غازات متوهّجة حارّة ، تصل درجة حرارتِها إلى نحو (٥٠٠٠٠٠) درجة ، عند سقفِ هذه الطبقة التي يمكن مشاهدتُها بشكل واضح في حال حدوثِ كسوفٍ كلّي للشمس

٢– الطبقة التاجية (كورونا) : وهي أبعدُ من الطبقة الملوّنة عن سطح الشمس ، وتمتدُّ لمسافة عدّة ملايين الكيلومترات ، ومن حوافّها تنطلقُ جداولُ من الغازات المتأيّنة بسرعةٍ كبيرةٍ كافيةٍ لهروبها من مجال الجاذبيّة الشمسيةِ ، فيما يُدْعى باسم الرّياحِ الشّمْسيّة . وتصل درجة الحرارة في هذه الطبقة إلى نحو مليون درجة مئويّة .

دَوران الشمس حول محورها

تدور الشمسُ حول مِحْوَرِها مُكْمِلة دوره واحد [illegible] وعشرين يوماً ، غيرَ أنّ سرعةَ دورانها متفاوتةٌ ما بين [illegible] فهي أسرع [illegible]

الاستواء ، مما يجعل المدة التي تستغرقها لإتمام دورةٍ واحدة تتراوح ما بين ٢٥ يوماً عند خطّ الاستواء و ٢٨ يوماً عند خط عرض ٤٥ درجة ، و ٣٢ يوماً عند خطّ عرض ٦٠ درجةَ ، ونحو ٣٤ يوماً عند القطبين . ويترتّب على هذا حدوثُ انزلاقاتَ لبعض أجزاءِ سطح الشمس تحت أجزاءٍ أخرى ، مما يؤدّي إلى حدوثِ حقولٍ مغناطيسيّةٍ ، ونشوء بقع شمسية .

والسّطح المغناطيسيُّ لسطح الشمس ضعيفٌ وغير منتظم ، ولكنه كبير جداً في المناطق المضطربة ، وبخاصّة في البقعِ الشمسيّة .

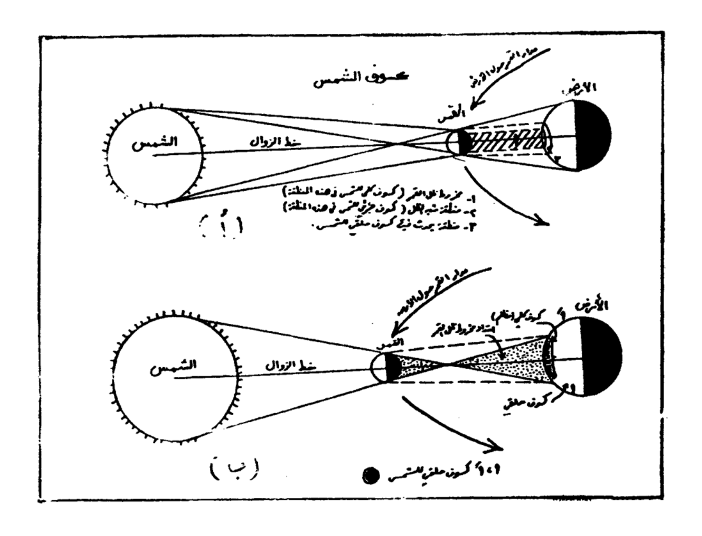
كسوف الشمس

يحدُث في فترات متباعدة من الزمن أن تحتجب الشمسُ عنّا ، في وقت النهار ، ومع صَحْو الجوّ ، وصفاءِ السَّماء ، وهو مايُعْرف بالكُسوف ، وهو إنما ينشأ عندما يقع القمرُ بين الأرضِ والشمسِ ،فتكونُ الأرضُ في منطقةِ ظلِّ القمر.

والكسوفُ إما كلّيٌّ ، وهذا يحدث في الأجزاء الأرضية الواقعةِ في ظلّ القمر تماماً ، حين تختفي الشمسُ كلّيًا .

وإمّا جزئيٌّ ، أي في أجزاء من سطح الأرض تكون واقعةً في منطقة شبهِ الظّلّ .

وإما حلقيٌّ في الاجزاءِ الأرضية (في سطح الأرض) الواقعة في امتدادِ خروطِ ظلّ القمر . ويرى قرص الشمس في هذه الحالة مظلما محوطاً بحلقة مضيئة .



صـــورة الكســـوف

مقدار حجم الشَّمْسِ إلى كواكبها

سيمرّ بنا في أعداد قادمة إنْ شاء الله دِراسةٌ للكواكب ، وأشير هنا إلى أن كواكب المجموعة الشمسية تسعةٌ ، هي بحسب بعدها عن الشمس : عُطارد ، والزُّهرة ، والأرض ، والمرّيخ ، والمشتري ، وزُحل . وأورانوس ، ونبتون ، وبلوتو ، يدور حولها أربعةٌ وثلاثون قمرا . وهي أقمارٌ لاتدور إلا حول ستة كواكبَ فقط ، أما الثلاثة الباقية – وهي عطارد والزُّهرَة وبلوتو – فلا أقمار لها .

هذه الأقمارُ جميعاً ، والكواكبُ التي تدور حولها ، لاتعدل أكثرَ من ١٪ من المجموعة الشمسية ، وتحتفظُ الشمسُ وحدَها بمقدار ٩٩,٩٪ من الكتلة الكلّية لهذه المجموعة .

دقة نظام المجموعة الشمسية

تتميّز المجموعة الشمسيةُ بنظام غايةٍ في الدقّة ، فكلّ الكواكب فيها تدور حول الشمس باتجاهٍ واحد ، وبمدارات دائرية تقريباً ، وتقع مداراتُها في مستوى واحد على وجه التقريب .

دَوران الشَّمْسِ حول نجم الجاثي

إضافة إلى دوران الشمس حول نفسِها فهي تدور بسرعة كبيرة متّجهةً هي وكواكبُها إلى نجم الجاثي ، وهذه الحركة الشَّمْسية قد أثبتْها الذّكْر الحكيم في قوله : ﴿ والشمسُ تجري لمستقرٍّ لها ذلك تقديرُ العزيز العليم ﴾ يس ٣٨

نهاية الشمس

تفقد الشمس في تفاعِلها خمسةَ ملايين طن في كل ثانية ، فكم تَخسر خلال سنة ؟

الجواب :

٣٦٥ × ٢٤ × ٦٠ × ٦٠ × ٥٠٠٠٠٠٠ =

١٥٧,٦٨٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠

تخسر في السنة مائة وسبعة وخمسين بليون (تريليون) وستمائة وثمانين مليارا من الأطنان .

فكم خسرت خلال خمسة ملايين سنة ؟!

إذاً للشمس نهاية ، وهي نهاية أشارت إليها الآيةُ الشريفة ﴿ فإذا بَرِقَ البَصَرُ ۞ وخسَف القمرُ ۞ وجُمعَ الشمسُ والقمر ۞ يقول الإنسانُ يومئذٍ أين

المفرُّ كلاّ لاوَزَر ﴿ إلى ربّك يومئذٍ المستقرّ ﴾ [1] .

وقال سبحانه وتعالى :

﴿ إذا الشمسُ كُوِّرَتْ ﴾ [2] .أي ذُهِبَ بضوئها .

الشمسُ نعمةٌ

تأمّلْ في صنوفِ الرياضِ والأزاهيرِ والخُضار والثمارِ ، إن ضَوء الشمس أحدُ العناصر في إنتاجها بإذن الله وفطرتِه التي فطر النبات عليها .

لا نباتَ بلا ضوء ويخضور وماء .

وما أجدى الأشعةَ فوق البنفسجيّة للعظامِ البشرية والحيوانية حتى تتمثّل الأغذيةَ ويتكون فيها فيتامين (د) ، بل إنها لتشدّ الجسم شدّاً وتُخْليه إخلاءً من كثيرٍ من الأمراض .

وكم يُفيد الناسُ اليومَ من الطّاقة الشّمْسيّة ، في التّسْخين .

إنّ للشّمْس لَفوائدَ جليلةً أخرى ، كلٌّ منها يوجب علينا - معاشرَ البشر - حقّ الشُّكْر لربّنا عزّ وجلّ الذي سخّر لنا الشمسَ ومنافعَها الكبيرة .

وإنْ كان المجال يضيق ها هنا عن الإحاطة بكل فوائدِها ومنافعها فلا أقلَّ من الإشارة إلى النّور المنبثّ منها ، ذلك النور الذي أبدعه اللهُ تعالى :

﴿الله نورُ السمواتِ والأرض﴾ [3] أي مُوقدُه ومُضْرِمُه ومُسْعِرُه ،وخالقُه .

وما أجمل هذا النُّوْر عند الضّحى ، إنّه لجمالٌ أخّاذ ، وحسْبُه أنّ خالقنا وخالقَهُ الله تعالى قد أقسم به فقال :

﴿ والضّحى ﴾ ﴿ والشمس وضحاها ﴾ .

إن كنتَ في الربيع ، فما أجملَ ضحاه ، ألا تسترسل مع أبي تمّام وهو يقول فيه :

يا صاحبيَّ تقصَّيا نظرَيْكما ... تربا وجوهَ الأرضِ كيف تَصوَرْ

(١) سورة القيامة ٧ - ١٢ . وزر : منجى ، ملجأ . (٢) التكوير ١ . (٣) النور ٣٥ .

تريَا نهاراً مُشْمِسأقد شابَه زهر الربا ، فكأنّما هو مُقْمِـرُ

وإنْ كنتَ عند الغروب ، فهلمَّ فاسترسل مع وصف ابن الرومي لشمس الأصيل :

قد رنَّقَتْ شمسُ الأصيل ونفَّضتْ على الأُفْق الغربيّ وَرْساً مزعزعا [٢]

ودعت الدُّنيا لِتَقْضِيَ نَحْبَها وشوَّلَ باقي عمرها فتشعْشَعا [٣]

وأختم الحديثَ عن الشمس بعَرْض هذه الصورة التي تمثّل جزءاً من سطحها ومناطقها وظواهرها :



صورة الوهج الشمسي والإكليل وشواظ الشمس

وسنابل شمسية والكرة اللونية والمرئية

(١) رنقَ الطائر بجناحيْه : خفقَ بهما من دون أن يطير . مزعزع : مفرّق ، مبعثر .

(٢) نحبها : أجَلها . شوّل : نقص . تشعشع : تبدّد .



٥

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٥)

((الضَّوْء))

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ الحَمْدُ للهِ الّذي خَلَقَ السَّمواتِ والأرضَ وجعَلَ الظلماتِ والنُّورَ ﴾

الأنعام ١

﴿ هو الذي جعل الشمسَ ضياءً والقمرَ نوراً ﴾ يونس ٥

﴿ قل هل يستوي الأعمى والبصيرُ أم هل تستوي الظلماتُ والنُّور ﴾

الرعد ١٦

﴿ ألم ترَوْا كيف خَلَقَ اللهُ سَبْعَ سمواتٍ طباقاً ۞ وجعل القمرَ فيهنَ نوراً وجعل الشمسَ سراجاً ﴾ نوح ١٥ – ١٦

﴿ الله نُوْرُ السَّموات والأَرْض مَثَلُ نُوْره كمِشْكاةٍ فيها مِصْباحٌ المِصْباحُ في زجاجةٍ الزُّجاجةُ كأنَّها كوكبٌ دُرّيٌّ يُوْقَدُ مِنْ شجرةٍ مباركةٍ زيتونةٍ لاشَرْقيَّةٍ ولا غربيّةٍ يكادُ زيتُها يُضيءُ ولو لم تمسَسْه نارٌ نُوْرٌ على نور يهدي اللهُ لنوره مَنْ يشاءُ ويضربُ اللهُ الأمثالَ للناسِ واللهُ بكل شيْءٍ عليمٌ ﴾ النّوْر ٣٥

﴿ وهو الذي خَلَقَ اللّيْلَ والنّهارَ والشَّمْسَ والقمرَ كلٌّ في فلَكٍ يَسْبَحُون ﴾

الأنبياء ٣٣

﴿ وآيةٌ لهم الليلُ نسْلخُ منه النَّهارَ فإذا هم مُظْلمون ﴾ يس ٣٧

﴿ قل أرأيتمْ إنْ جَعَلَ اللهُ عليكم الليل سَرْمَداً إلى يومِ القيامة مَنْ إلـهٌ غيرُ الله يأتِيكم بضياء أفلا تسمعون ﴾ القصص ٧١

الضوء من أبرز عناصر الطّاقة

لعلَّ الضوءَ أهمُّ عناصرِ الطّاقة ، لا لتوقُّفِ الإبصارِ عليه فحسب ، ولكنْ لأنَّ حياةَ النّبات كلها متوقّفة عليه ، وعلى حياة النبات تتوقّف حياةُ الحيوان .

خــواصّ الضَّــوْء

١- خفاء الضَّوْء :

مما ينبغي التنبُّهُ إليه أنّ الضَّوْء نفسَه لايُرَى ، وإنّما الذي يُرَى هو الأشـياءُ التي تعكسُه . ولو لم يكن على سطح الأرض وفي الجوّ ما يعكس ضوءَ الشمس لما كان هناك نهارٌ .

ذلك أنَّ الضَّوْءَ ما هو إلا اهتزازاتٌ أثيريّة ، والأثيرُ نفسُه لايُرَى .

ولو تصـوَّرَ الإنسـانُ أنّـه صعِـد في النهـار حتـى خـرج عـن جـوّ الأرض ، وفارَقَ غلافَها الهوائيَّ لوجدَ نفسَه في ظلام حالكٍ أمـام جسـم مُنير هـو الأرضُ ، ولرأى الغلافَ الهوائيَّ بادياً كما يبدو مسار الضـوء إذا دخـل مـن كـوَّة في قاعـةٍ مظلمة ؛ لاِنْعكاسِ الضَّوْء عن الهباء الّذي فيه .

وإذاً فالإنسانُ لايرى ضَوْءاً ولكن يَرى مُضِيئاً ، فكـأنّ كـلَّ جسـم مرئـي هو إلى حدّ ما جسْمٌ مُضِـيءٌ . إلا أنّ الأجسـامَ المرئيَّـةَ تنقسـمُ إلى مـا هـو مضـيْءٌ بذاته ، وهو الذي تتولّدُ الأشعّةُ فيه ، كالشمس ، وكلِّ جســم محـترق ، ومضـيء بالوساطة ، وهو الذي لايتولّد منه ضوءٌ ، وإنما يأتيه الضوء من غيره ، ثم ينعكس عنه .

٢- استقامة مَسير الضَّوْء :

لايسـير الضـوء في الوسـط المتجـانس إلا بخـطّ مسـتقيم . ويُـرادُ بالوسَـط المتجانِس كلُّ وسَطٍ شفَّافٍ متشابه الأجزاء كالهواء والماء والزجاج .

ولاستقامة مسير الضوء نتائجُ عدّة :

أ- النتيجة الأولى اختفاءُ المُضيء إذا قام بينه وبين العين جسم يحول بين أشعته وبين الوصول إلى العين عن طريق مستقيم .

ب- ومن نتائجِ استقامةِ مسيرِ الضوء الظِّلالُ . والظِّلّ هو مكانٌ خالٍ من الضوء في سطح مُضَاء ، وخلُوُّه راجعٌ إلى وقوع الأشعّة على جسمٍ حاجبٍ في طريقها إليه [1] .

وظِلالُ الأجسامِ تدور على سَطْح الأرْض بدوران الشمس الظاهري في السماء من المشرق إلى المغرب ، وتختلفُ مواضعُها لا باختلاف ساعات النهار فحسب ، ولكنْ أيضاً باختلاف الفصولِ .

هذا الظِّلُ الدائر الذي ينسَخُ مواقع أشعَّةِ الشمس يُسَمّى فيئاً .

فهو إذا جُرّد عن حركته ظِلٌّ . وإذا لُوحظت فيه حركته فهو فَيْءٌ .

وظِلِّيَتُهُ المجَرَّدة راجعةٌ إلى مقْدِرَةِ الأجسام على حَجْبِ أشعّة الشَّمْس ، وإلى استقامة هذه الأشعّة .

وفيئيّتُه أو حركته الظِّلّية راجعةٌ في صميمها إلى حركة الأرض حول نفسِها أمام الشمس .

والأمران لايقعانِ إلاّ طِبْقَ قوانينَ مقدّرةٍ ، وإليهما جميعاً تَلْفِتُ الآيةُ الكريمة : ﴿ أولم يَرَوا إلى ما خَلَقَ اللهُ من شيء يتفيأ ظلالُه عن اليمين والشمائل سُجَّداً للهِ وهم داخرون ﴾ سورة النحل ٤٨

(١) على أنّ الظلّ الحالك نادر ، إذْ غالباً ما ينعكس الضوء إلى الظلّ من الأجسام المجاورة ، أو ينكسر الضوء إلى الظّلّ بوساطة الهواء .

وإلى الحركة النّسْبية بين الأرض والشمس ، وما تلحقه بالظّلّ من تغيّر لفتتْ آيتَا الفُرْقان : ﴿ ألم ترَ إلى ربّك كيفَ مدّ الظّلّ ولو شاء لجعله ساكناً ثم جعلْنا الشّمْسَ عليه دليلاً . ثم قبضْناه إلينا قبضاً يسيراً ﴾ الفرقان ٤٥-٤٦

٣- انعكاس الضوء :

وهو ارتدادُه عن السُّطوح المصقولة طبقَ قانونٍ خاص . ويشترط في السطح المصقول خلوُّه من النُّتوءات ، وأن يكون برّاقاً .

وقانون الانعكاسِ ذو شَطْرَيْنِ :

الشَّطْرُ الأوّل : أن الشعاعَ الساقطَ والشعاع المنعكسَ ، والعمودَ على السَطْح العاكس من نقطة الانعكاس ، تقعُ كلُّها في مستوى واحد .

والشّطْرُ الآخر : أنّ زاويةَ السُّقوط تساوي زاويةَ الانعكاس .

٤- انكسار الضوء :

ينكسر الضوء عَنْ مَسِيره إذا خرج من وسط إلى وسط ، وقانون الانكسار ذو شطرين أيضاً :

الأول : أن الشّعاع السَّاقط والشعاع المنكسر والعمود على السطح الفاصل بين الوسطين عند نُقْطةُ الانكسار تكون كلها في مستوٍ أو مستوى واحد .

والآخرُ أنَّ الانكسار يكون نحوَ العمودِ في الوسط الأكثف ، وبعيداً عن العمود في الوسط الأخفّ .

الموقع الظاهري للكواكب

يكسر الهواءُ الضوءَ حين يدخلُ إليه من فراغ ما وراء الطبقة الجَويَّة . ولما كانت الطبقة الهَوائية تزدادُ كثافتها شيئاً فشيئاً بالاقتراب من سطح الأرض ، فإنّ الضّوء يزداد انكسارُه نحو الأرض شيئاً فشيئاً بإيغاله في الطبقة الهوائية . وهنا لاتَميزُ العَيْنُ الانكسارَ ، فيبدو المضيءُ من كوكب أو قمر أو شمس أنه أعلى في السماء مما هو في الواقع ، لأنّ العين تبصره وكأنّه واقع على استقامة الأشعَّة الواصلة إليها . وتُسمَّى الزاويةُ التي يكون بها الموقعُ الظاهري أعلى من الموقع الحقيقي للكوكب بالانكسار الفلكي .

هذا الانكسارُ الفلكي ينمحي إذا كان الكَوْكَبُ في السَّمْت ، أي فوق الرأس ، لأنَّ الأشعة تكون عندئذ عموديةً ، فلا انكسار .

فإذا مال الكوكَبُ عندَ السَّمْت ازداد الانكسار الفلكي ، ويبلغ أقصى مداه عند الأفق في الشروق أو في الغروب .

إن الفَرْق بين المَوْقع الظَّاهري والموقع الحقيقيّ للقمر أو الشمس عند الأفق في الشُّروق أو الغروب يكون كبيراً إلى حدّ يجعلنا نرى الشمسَ والقمرَ قبل شروقهما الحقيقيّ ، وبعد غروبهما .

فإذا بدتْ لنا الشمسُ عند الغروب كأنّ قرصَها أخذ يتوارى وراءَ الأفق تكونُ الشمس في الحقيقة قد تمّ تَوارِيْها وتمّ غروبها ، وإنّما نظَلُّ نراها لانكسار الأشعّة المصعدِة في الجو ، فتصل إلى العين بوساطة فعل الغلاف الهوائي الأرضي .

وهذه الظّاهرة ذات علاقة بتحديد مواعيد الإفطار في رمضان .

فالّذي يظنّ أنّ قرصَ الشمس البادي بعد الغروب هو عين الشَّمْس يُؤَخِّرُ إفطارَه ، مع أنَّ الوقتَ دخلَ .

السَّفَرُ

هو بقيّةُ ضَوْءُ النَّهار الذي نبصرُهُ بعد غروب الشمس ، وقبل هجوم الظّلام . وهذا راجعٌ إلى تأثير الطبقة الهوائية الجويّة ، فهي تكسر إلى سطح الأرض ما يدخلُها من أشعّة الشمس بعد الغروب ، وما فيها من الغبار والبخار يشتّتُ تلك الأشعّة هنا وهنالك فيبصرُ الناسُ إلى أن ينقطعَ الضوءُ الداخلُ جوَّ الأرض بابتعاد الشمس بُعْداً كافياً عند الأفق .

ومثل السَّفَرِ في ذلك الفَجْرُ ثم الصَّباح .

لكن الكواكبَ التي لاجوَّ لها - كالقمر - لاسفرَ فيها ، ولافَجْرَ ، ولاصباح : يعمُّها ليلُها فجأة ، كما يعمّها نهارُها فجأة ، ولاوسط بين الاثنين .

ضوء الشمس

مَنْ يَنْظُرْ إلى ضَوْءِ الشَّمْس يحسبْه بسيطاً ، ويسمِّه أبيض أو أبيض مشوباً بصُفْرة قليلة . مع أنه في حقيقته ليس ببسيط ، بل هو مركّب من أضواءِ ذواتِ ألوان مختلطة على نحو تبدو بهذا اللون .

هذه الألوان التي تُسمَّى بطَيْف الشمس منطوية على : الأحمر ، فالبرتقالي ، فالأصفر ، فالأخضر ، فالأزرق ، فالنِّيلي ، فالبنفسجي .

وفَصْلُ الضوء الأبيض إلى عناصره يُسَمّى بالتَّشْتيت أو التفريق .

قــوسُ قـــــزح

إذا خرجْتَ ذاتَ يوم إلى الحقول صَباحاً ،والنَّدى لايزال يترقْرَقُ على الأوراق ، رأيتَ أنَّ أشعةً من النُّور البهيّ تنبعثُ من قطرات النَّدى في ضوء الشمس ، إذا وقفتْ من القطرة موقفاً خاصّاً .

ولو لبثْت بُرْهةً في ذلك الموقف من القَطْرة وحرّكْت عينَك قليلاً إلى اليمين أو إلى اليسار لرأيتَ القَطْرة تلمع وتتقلَّبُ في ألوان شتّى ، وكلّما حرّكْتَ رأسك إلى موضع مناسب رأيتَ لوناً لم ترَه من قبل . وكلُّها لا تخرج عن ألوان الطَّيْف ، لأنَّها ناشئةٌ بالفعل عن تحلُّلِ الضوء إلى ألوانه بفعل قطرات الندى .

وقطَراتُ الندى ليستْ بِدْعاً في هذا ، فكلُّ قطرةٍ مائيّة يخترقها شعاعٌ تحلّله ، وإذا اخترقها على زاوية مناسبة انعكست الأضواء الطَّيفيّة عن سطح القطرة الخلفي ، فإذا أصابتْ عينَ راءٍ ظهرَ له طَيْفُ الشُّعاع .

وهذا يحدُثُ سواء أكانتْ القطرة على الأرض أم في الهواء .

فإذا كان الهواءُ مملوءاً بالقطَراتِ كما يحدُث عند المطر ، ووافقَ ذلك شَمْساً طالعةً أو مُرْسِلةً أشعَّتَها من فرْجات السَّحاب ، فإنّ كلَّ قطرةٍ من قطرات المطر يصيبُها شعاع من الشمس تُفَرِّقُه إلى ألوانه .

والقطراتُ الواقعةُ على دوائر خاصّة مُتَّحدة المركز في الجوّ تبدو طيوفُها الجزئيّةُ متجاورةً متلاصقة ، وتكون على شكل قوس يقابلُ الدائرةَ التي تجمع مواقعَ القطرات في الجوّ .

هذا القوسُ أو الطيفُ الكُلّيُّ للأشعَّةِ الساقطة علىدائرة قطرات الماء هو الذي يراه الناس أحياناً ويسمّونه قوس قزح .

وشرط رؤيتنا لقوسِ قزح أن تكونَ الشمسُ خَلْفَنا ، ويتوقّفُ شكل القوس الذي نراه على ارتفاع الشَّمْس ، فإذا كانت الشمس عند الأفق بدا القوسُ نصفَ دائرة ، وإذا كانت فوقَ الأفق بقليل بدا أقلَّ من ذلك ، حتى إذا بلغ ارتفاعُ الشمس (٤٢°) اختفى القوس . فالقوسُ لاتمكن رؤيتُه إذاً إذا كان ارتفاع الشمس (٤٢°) أو أكثر .

حُمْرَةُ الشــــفق

تَرْجِعُ حُمْرَةُ الشَّفق إلى تفريق الضَّوْء بقطيرات الماء الدقيقة في الهواء ، وقلّة انكسار اللون الأحمر وما إليه ، وأشعَّةُ الشمس تنبعث في هذه الحالة مِنْ تحْت الأفق .

وألوانُ الشفق قد تضرب عَقِبَ الغروبِ إلى الخضرة أو البنفسجيّة . لكنّ اللّوْنَ الأحمر هو الغالب .

هذا إذا كان في الغَرْب شيءٌ من السَّحاب ، أمَّا إذا لم يكن فحُمْرةُ الشّفق ترتدُّ إلى الغُبار والهَباء الدقيق المنبثّين في الهواء . هذا الهباء يغلب أن يكون قُطْرُ واحدته صغيراً بالنسبة إلى طول الموجة الحمراء ، كبيراً بالنسبة لطول الموجة الزرقاء فما فوقها .

فإذا مرّت الأشعةُ في طبقات الجوّ العليا بعد الغروب بهذا الهباء فإنّ الضوء الأحمر يمرّ عليه غير متأثّر به ، بينما تنقسم الأشعة الخضراء والزرقاء والبنفسجية إلى مويجات تتشتّت هنا وهنالك في السَّماء . وتكون النتيجةُ أنّ الضوء الشمسي يصفّيه الهباءُ والغبار من الأزرق وما إليه ، فلا يصل إلى الأرض

بالانكسار أو الانعكاس في الجو إلاّ الأحمر وما داناه . أما الأخضر فأحياناً يختفي وأحياناً يرى كما قد تُشَاهِدُ بعضه في الشَّفق بعد الغروب بقليل .

حُمْرَةُ الشَّمْسِ في الشُّرُوق والغروب

سببُ هذه الحمرة أنّ الأشعَةَ التي تخترقُ الجو في هذين الوقتين تُصفّى من من أكثر عناصرها الضوئية الصغيرة المَوْجة ، بحيث يغلب على مايصل منها إلى الأرض ما كان كبيرَ الموجة كالأحمر والبرتقالي .

وتصفية الأشعّةِ من الزرقاء والبنفسجيّة وما إليهما راجع إلى شيئين :

الأوّل : قلّةُ الأشعّة الواصلة إلى سطح الأرض في ذيْنِك الوقتين .

والآخر : عِظَمُ المسافة الهوائيَّة التي تخترقُها تلك الأشعة القليلة الشديدة الميل .

زُرْقَةُ السَّماء

ترجع زُرْقة السماء إلى أن الضَّوء الأزرق والبنفسجي المتشتّت بفعل الهباء ودقيق بخار الماء بالصورة السَّالفة يصل بعضُه إلى الأرض ، وما يصل منه إلى أعلى الجوّ بالتشتّت أو الانكسار ينعكس إلى الأرض مرَّة أخرى انعكاساً كلّيّاً من الطبقات الهوائية العلوية المخلْخلَة ، فتبدو السماء زرقاء .

وهذا سببُ زُرْقة السَّماء بالنَّهار ، وطرفي الليل ، أما زُرْقَتُها وسطَ الليل فلأضواءِ الكواكب علاقةٌ كبيرةٌ بها .

طبيعة الضوء وسرعته

للعلماء في طبيعة الضوء نظريتان ، إحداهما تقول إنه جسيماتٌ غايةٌ في الدّقّة تامّةُ المرونة .

والأخرى تقول إنّه موجات مستعرضة بالغة الصِّغرِ تقوم بالأثير .

وسرعة الضوء ١٨٦٠٠٠ميل في الثانية أو ٣٠٠٠٠٠ كم/ثا .

كيف يصدر الضوء ؟

إذا طبّقناطاقة خارجية (تيار كهربائي) على جملة ذرّيّة (مصباح كهربائي مثلاً) فسيحدث تسخين لذَرّات تلك الجملة (ذرّات سلك المصباح) وستمتّص كلُّ ذَرَّةٍ [1] مقاديرَ محدّدةً من الطاقة المطبقة . وما تلك المقادير المحدّدة من الطاقة سوى الفوتونات الواردة التي تُثار بها الذَّرّة مؤدّية إلى انتقال بعض ألكتروناتها من مداراتها الطبيعيّة إلى مدارات أخرى أو أعلى منها . ويعود بعد فترة وجيزة كل ألكترون إلى مداره الطبيعي مُطْلِقاً الطاقة التي امتّصها بشكل فوتون ضوئي ذي لون محدد.

وتشكّل محصلّة الأضواء ذات الألوان المختلفة الصادرة عن مختلف الألكترونات النشطة حزام الضوء العادي .

---

(١) كل عناصر الكون المادّيّة تنقسم إلى قطع ، وكل قطعة يمكن أن تُقسم كذلك إلى ما هو أصغر منها حتى نصل إلى الجُزَيْء . وجزيءُ أيّ مادّة يحتوي على خواصّ مادّته الأمّ التي أتى منها ، وحجم الجزيء صغير جدّاً لايتصوّره ذهن ، لأنّ غرامين من غاز الهيدروجين يحتويان على مليون بليون بليون ($١٠^{٢٩}$) جزيءمن غاز الهيدروجين .

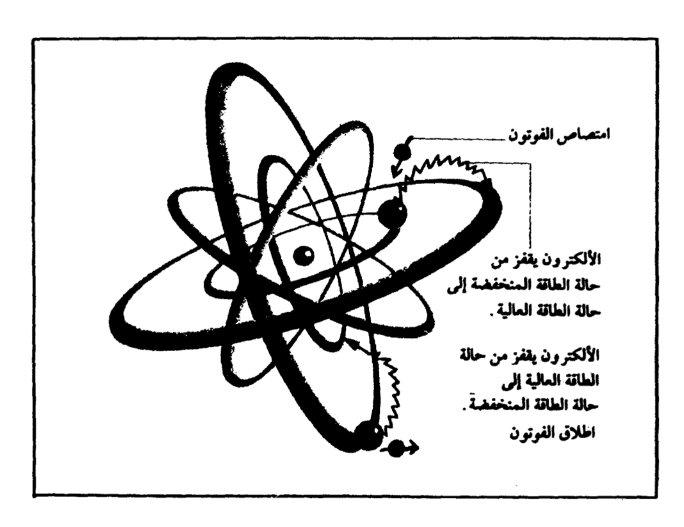
وإذا فكّكنا الجزيء إلى القطع الأساسية البنويّة المكوّنة له توصّلْنا إلى ما يُدْعى بالذّرات .

فالذّرّات هي القطع البنويّة الأساسية في تركيب جميع الموادّ في سائر الكون . وهي من الصغر بحيث إن نقطة واحدة مكتوبة بقلم رصاص على قطعة ورق تحتوي عدداً من الذّرّات تفوق عدد سكان الأرض من البشر . ومعروف أن الذّرّة تتكوّن من نواة ، فيها بروتونات ونترونات . ويدور حول النواة جسيمات عنصريّة غاية في الصِّغَر والدّقّة هي الألكترونات .

ويتحـدّد لـون كـل فوتـون صـادر بأرقـام المـدارات الـتي يقفـز بينهـا الألكترون ، لأنّ لكل مدار طاقة معينة .

والفرق الطاقي (Δ قد) بين سويّتين هو طاقة الفوتون الصادر . أي :

Δ قد = قد (٢) − قد (١) = ثابت × التردّد (ن) .



إصدار الذّرّة للضوء

الـفـوتــونـــات

يسيرُ الضوءُ مثل قطار من الأمواج ، وأحياناً يسير أو قل يتدفّق مثل وابلٍ من الجسيمات ، ومثال هذا التدفّق عندما يصطدم الضّوء بخليّـة كهرضوئيّـة تقـوم بقذف ألكترون من سطحها المعدني ، فإن هذه الحزمة الضوئيـة تحتـوي علـى نبـع فيّاض أو نَهْر من الجسيمات الضوئيّة الصغيرة ، وكل جسيم من تلك الجسيمات يصطـدم بالسّطْح وتـتركّز طاقتـه في نقطـة الاصطـدام وسيؤدّي الاصطـدام مــع الألكترون الموجـود في تلـك النقطـة إلى اقتلاعـه وقذفـه خـارجَ تلـك النقطـة مـن السطح .

هذا إذا كانت طاقـة الفوتـون تسـاوي طاقـة ارتبـاط الألكـترون بمـداره ، عندئذ تكون سرعة الألكترون المقتلع صغيرة .

أما إذا كانت طاقة الفوتون أكبر من طاقة ارتباط ألكـترون بمـداره عندئـذٍ تكون سعة الألكترون المقتلع صغيرة .

أما إذا كانت طاقة الفوتون أكبر مـن طاقـة ارتبـاط ألكـترون بمـداره فـإنّ الفرق بينهما يكتسبه الألكترون على شكل طاقة حركية ينطلق بها .

وهكذا تكـون سـرعة انطـلاق الألكـترون تابعـةً لطاقـة الفوتـون الـوارد . فكلّما كان الفوتون عاليَ التردُّد كانت طاقته أعلى ، وكانت الألكترونات المقتلعة به أنشط .

هذه الجسيمات الضوئية السابق ذكرها هي التي تُدْعى بالفوتونات .

وتنتشـر الفوتونـات بسـرعة الضـوء ، ولهـا طاقـات تعتمـد علـى أطــوال موجاتها ، فكلّما كانت الفوتونات ذات موجه أقصر كانت طاقتها أكبر .

وزن الفوتـــون

هـذه الحُبَيْبـات الصغـيرة جـداً الـتي يتشـكل منهـا الضـوء ، لايزيــد وزن إحداها على ١/١٠ ^٢٧ من الميلّيغرام . أي جزء من عشرة مضروبة بنفسها (٢٧) مرّة . (واحد من عشرة قوة ٢٧) .

وبتعبير آخر وزن المبليغرام الواحد يساوي الرقم (١) وعلـى يمينـه (٢٧) صفراً .

تغيّر اللون مع شدّة الحرارة

قال ﷺ فيما رواه الترمذيُّ وابن ماجه عن أبي هريرة ﷺ :

((أُوقِدَ على النّار ألف سنةٍ حتى احمرّت ، ثم أُوقد عليهـا ألـفَ سـنة حتى ابيضّت ،ثم أُوقِدَ عليها ألف سنة حتى اسودّتْ .فهي سوداء مُظْلِمة)) .

لو أتينا بقطعـةِ حديـد ، وسـخّنّاها ، فإنّهـا تحمـرُّ ، فـإذا زدْنـا التّسْخين ، غدَتْ بيضاء ، سـيّالة ، وإذا زدْناه أيضـاً أضعافـاً فـإن الإشـعاع يـأخذ بـالميل إلى الاسوداد ، ثم يتبخرَّ .

وإذا استطعنا أن نحتفظ بالأبخرة في مكان محصور ثم رفعنـا حرارتهـا فإنهـا تسودّ لأن الإشعاع يسودّ في الحرارة العالية .

وكلّما ارتفعت الحرارة زاد الاسوداد .

وصدق عليه الصلاة والسلام .



٦

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

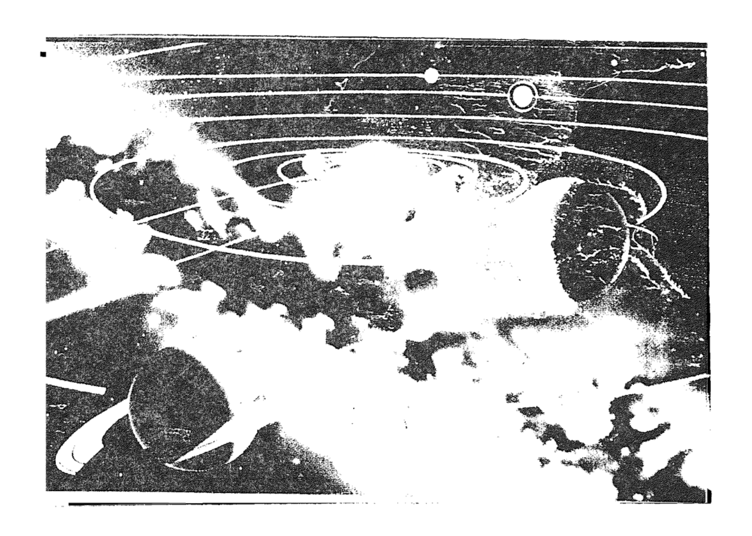
بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إنَا زَيَّنَا السَّماء الدُّنيا بزينةٍ الكواكب ﴾

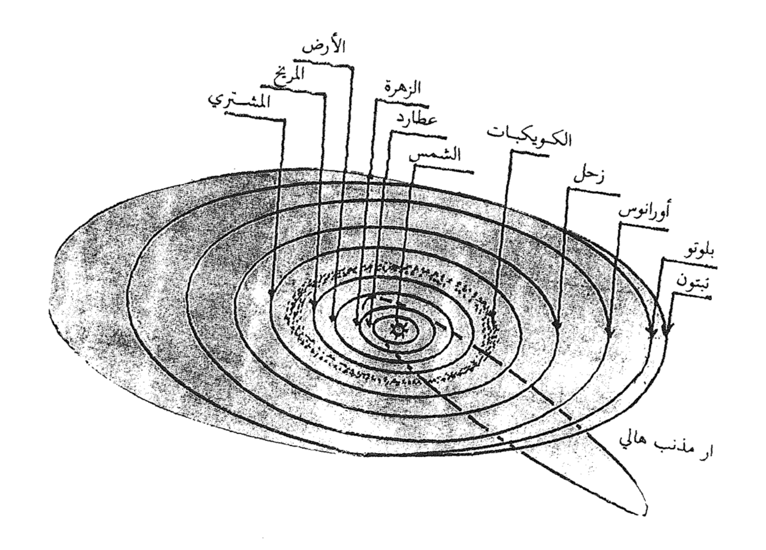
الصافات ٦

﴿ إذا السَّماءُ انْفطَرتْ وإذا الكواكبُ انتثرتْ ﴾

الانفطار ١-٢



صورة المجموعة الشمسية



مدارات كواكب الأسرة الشمسية

عدد كواكب المجموعة الشمسية

دور حولَ الشمسِ تسعةُ كواكـب ، سيّارة ، هي عُطـارِدُ ، والزُّهَـرَةُ ، والأرض ، والمِرِّيخ ، والمُشْتَري ، وزُحَل ، وهي كواكب معروفة من قدم ، يقـول لمعري في كوكب زحل :

زُحَلٌ أشرفُ الكواكب داراً   من لقاءِ الرَّدَى على ميعادِ

وكُشِف الكوكبُ أُورانوس عام ١٧٨١

واكتُشفَ نبتون عام ١٨٤٦ .

واكتُشف بلوتو عام ١٩٣٠ .

وبين هذه الكواكب تناسقٌ واضحٌ ، ولكنّهم كانوا يَرْون المسافةَ ما بين المرّيخ والمشتري أكبر من سائر المسافات ، ثم اكتشف بينهما كويكبات تعدادها يقارب الألفين ، أكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلاً ، ويُناهز قطر كل كويكبة غير ((سيرس)) خمسين ميلاً . ومجموع كُتَلِ هذه الكويكبات دون كتلة المرّيخ ، وتساءل العلماء : هل كانت هذه الكويكبات الصغيرة كوكباً واحداً من قبل ، انفجر ، فانتشر ؟

بالأرض تُقارنُ الكواكب

تعدّ الأرضُ أنموذجاً للكواكب ، فكلّها كتلٌ أو أجسام تضيء بانعكاس أشعّة الشمس عليها ، وتدور هي حول الشمس ، وموادّها التي تتألّف منها واحدة ، والقوانين التي تحكمها أيضاً واحدة ، وما أشبهها بالأسرة ، ومن هنا سمّيت بالمجموعة الشمسيّة .

حركة الكواكب

تدور هذه الكواكب التّسْعة حول الشمس ، فالشمسُ مركز دوَرانها ، ومداراتُها ليستْ دائرية بل بيضوية إهليلجية ، وقوانين الحركة وقانون الجاذبيّة ، التي تحكم الكواكب جميعاً ، هي عِلّةُ هذه المدارات الإهليلجيّة ، والفرْقُ بين المدار الدائري والمدار الإهليلجي أنّ المدار الأوّل له مركز واحد ،

بينما المدارُ الإهليلجي (البيضِيّ) له مركزان . وقد حلَّت الشمس في مدارات هذه الكواكب السيّارة في أحد مركزيها .

وتكاد هذه المداراتُ أنْ يجمعَها سطحٌ واحد ، وكلّ كوكب ، مَثلُهُ مثلُ الأرض ، يدور حولَ نفسه ، ويدورُ حولِ الشمس ، والأرضُ تدور حول نفسها وتدور حول الشمس ، والشمس تدورُ حول نفسها وتدور حول نجم الجاثي ، ﴿ وكلٌ في فلكٍ يسبحون ﴾ .

مداراتُ الكواكب

لكلٍّ من الكواكب السّيَّارة التّسْعة بُعْدٌ عن الشمس يختلف عن بُعْد الآخر ، ومَدارٌ يختلفُ عن مداره ضيقاً أوْ سَعةً ، وهو يقطعُ مَدارَه في زمن دَوْري ثابت يختلف عن زمن غيره ، وكلّما كان الكواكب أبْعَدَ عن الشمس كان مدارُه أطولَ ، وبالتالي فإن زمنَ دورته يكونُ أوسع .

هذا من ناحية الاختلاف .

لكن الكواكب - ولو اختلفت أحجامها وأثقالها وأبعادها - تجمعها قوانين واحدة .

فكل كوكب يدور حول الشمس في إهليلج ، أي في فلك إهليلجي الشكل ، بحيث إنّ خطاً (وهمياً) يصل بين الكوكب والشمس يمسح من مداره أو قل يقطع مساحات تتناسب وزمن الانتقال .

وإذا قرنّا أيّ كوكب بكوكب وجدْنا أن نسبة مربَّع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الأوّل مَداره ، إلى مربع الزَّمَن الّذي يقطع فيه الكوكب الثاني مداره ، تساوي مُكعَّبَ بُعْد الأوّل عن الشمس ، إلى مكعّب بُعْد الثاني عنها . ويمكن القول (إن مربّع زمن دوران السيّار يتناسب مع مكعَّب بُعْده عن الشمس) .

وإذا فكلّ كوكب ، مادام يسير في إهليلج الشمس في إحدى بؤرتيه ، يقترب من الشمس ، ثم يبتعد عنها ، ثم يقترب منها ، وهذه دورة .

وهذا الكوكب يتمهّل في سيره كلّما بَعُدَعن الشمس ، وهو يُسْرع في سيره كلّما اقترب يدور حولها . لذلك كان عطارد أسرع الكواكب ، فهو يدور حول الشمس في ثمانية وثمانين يوماً ، وأبطؤها بلوتو الذي يتمّ دورته في ٢٥٠ سنة .

والأرض نفسها لا تسير بسرعة واحدة في مدارها حول الشمس ، لأنها كوكب ، وتخضع للقانون العام للكواكب ، فهي تسرع عندما تكون قريبة من الشمس ، وتبطئ في السير عندما تبتعد في مدراها عن تلكم الشمس .

وقد نستغربُ إذا علمْنا أنّ الأرض في الشتاء هي أقرب الى الشمس منها في الصّيْف ،وهي تسرع في سيرها حول الشمس في الشتاء وتمهل في الصيف.

أحجام الكواكب

يمكن معرفةُ أحجام الكواكب من خلال معرفة أقطارها ، ولا بأسَ بذكر قطر أمّ المجموعة الشمسية مع هذه الكواكب :

١- الشمس ١٣٩٢٠٠٠ كم
٢- عطارد ٤٨٨٠ كم
٣- الزهرة ١٢١٠٤ كم
٤- الأرض ١٢٧٥٦ كم
٥- المِرّيخ ٦٧٩٠ كم .
٦- المشتري ١٤٢٧٩٦ كم .
٧- زحل ١٢٠٢٠٠ كم .
٨- أورانوس ٥١٨٠٠ كم .
٩- نبتون ٤٩٥٠٠ كم .
١٠- بلوتو ٥٠٠٠ كم .

أثقال الكواكب (كتلها)

كتلة الكوكب هي مقدار ما فيه من مادّة .

وكتلةُ الأرض تبلغ نحواً من ٥×١٠[٢١] من الأطنان . أي خمسة آلاف مليون مليون مليون طن .

وكتلة الشمس أكبرُ من كتلة الأرض نحوا من ٣٣٢٠٠٠ مرّة ولو حوّل هذا الرقم إلى أطنان لكانت عددا كبيراً لم يتعوّد الذهن أن يتصوّره .

لهذا نعدُّ كتلة الأرض = (١) وننسب إليها سائر الكتل :

الأرض : (١) الشمس : (٣٣٢٠٠٠) عطارد : (٠,٠٥)

الزهرة : (٠,٨١) المريخ (٠,١١) المشتري : (٣١٦,٩)

زحل : (٩٤,٩) أورانوس : (١٤,٧) نبتون : (١٧,٧)

متوسط بُعْدِ الكواكب عن الشمس

١ - عطارد ٥٨ مليون كم

٢ - الزهرة ١٠٨ مليون كم

٣ - الأرض ١٤٩,٥ مل كم

٤ - المريخ ٢٢٨ مل كم

٥ - المشتري ٧٧٨,٣ مل كم .

٦ - زحل ١٤٢٧ مل كم .

٧ -أورانوس ٢٨٧١ مل كم .

٨ - نبتون ٤٤٩٧ مل كم .

٩ - بلوتو ٥٩١٣,٥ مل كم .

مل = مليون

الزهرة قمر الشمس

كوكبا عطارد والزهرة يبدوان بالمناظير أقماراً ، وهما يقعان بين الشمس والأرض ، وتظهر الزهرةُ - والشمسُ قد ملأتْ وجهها نوراً - قمراً منيرا ، وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها .

وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتي بيننا وبينها ، ولكنْ في غير خطٍ مستقيم . عندئذ يبدو القسم المضاءُ من الزهرة بشكل هلال كبير ،هو هلال الزهرة لا هلال القمر .

وتبدو الزهرة لنا مع الشمس ، صباحاً وعند الغروب ، وخلال النهار ، وهي تتأرجح إلى يمين الشمس أو شمالها . وهي ألمع شيء في السماء بعد الشمس والقمر ، إنها أشدّ لمعاناً من الشعرى اليمانية بنحو ثلاث عشرة مرة . والشعرى اليمانية كما رأينا ألمع النجوم .

أقمـــار الكواكـــب

مرّ بنا في عدد سابق أن ثمة كوكبين ليس لهما أقمار ، وهما عطارد والزُّهرةُ وما سواهما له قمر أو أكثر ، ومجموع أقمار الكواكب السبعةِ الباقية أكثر من ستين قمراً يدور حولها .

ومن هذه الأقمار ما هو صغير لا يتجاوز قطره بضعة أميال ، أو عشرة أو عشرين ، ومنها ما هو كبير كقمرنا ، وقطره ٢١٦٠ ميلاً ، ويبلغ قطر بعض الأقمار ٣٢٠٠ ميلاً .

ومن الأقمار ما يدور حول كوكبه في ساعات ، ومنها ما يستغرق سنين . وللكواكب أيام ، وأعوام .

توزيع الأقمـــــار

للأرض قمر واحد ، وللمريخ قمران ، وللمشترى ستة عشر قمرا ، ولزحل أربعة عشرون ، ولأورانوس خمسة عشر ، ولنبتون ثمانية أقمار ولبلوتو قمر واحد .

عطـــارد :

هو أقرب الكواكـب إلى الشـمس ، وأسـرعها دورانـاً وأكثرهـا اسـتقبالاً لحرارة الشمس ، ولنورها ، وأقلُّها كتلة ، وأصغرها حجماً .

ولا يزيد بُعْدُه عن الشـمس سـوى ستة وثلاثـين مليـون ميـل ، وتـتراوح سرعته بين (٣٦) ميلاً في الثانية حينما يدنو مـن الشـمس ، و (٢٤) ميـلاً في الثانيـة حـين يبتعـد عنهـا ، وتعـدلُ دورتـه أو قـلْ سـنته أقـلَّ يسـيراً مـن ربـع سنتنا ، فهو يدور حول الشمس في ثمانية وثمانين يوماً فقط .

وعطـارد يـدور علـى محوره في ضعـف المـدّة الـتي يـدور فيهـا حـول الشـمس ، بينمـا تدور الأرضُ على محورها مرَّةً في كـل يـوم وليلـة . ومـن هنـا لا يحدث على وجه عطارد ما يحدث على الأرض من ليل ونهار ، فـأحد سـطحيه أو وجهيه بارز دائماً إلى الشمس ، فهو في نهار دائم ، بينما الوجه الآخر منطوٍ على ظلام دائم [1] .

ويُرَى عُطارد في بعـض الأحيـان متألّقـاً عنـد الأفـق الغربـي بعـد الغـروب مباشـرة ، أو قبـل الشـروق مباشـرة عنـد الأفـق الشـرقي ، أمّـا حِـينَ تشـرق الشـمس ، فإننا لا نتمكّن من رؤيته ، لأنّ نورها الوهّاج يحول دون ظهوره للعِيان إضافةً إلى أنّه حينما يتوسّط بيننا وبين الشمس يكون وجهه المظلـم إلى جهتنـا ، وهذا يجعلنا لا نراه .

وعطارد من الكواكب الصغيرة ، إذْ لا يزيـد قطره على ٤٨٨٠ كـم ، وحجمه يعادل ١/١٨ من حجم الأرض .

---

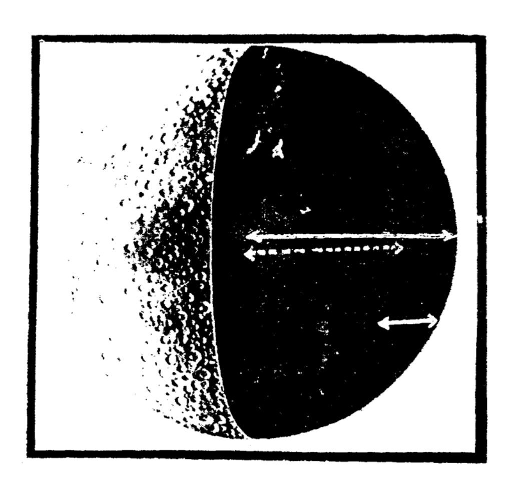
(١) هذا ما قـال الفلكيّـون ، والتعبـير الأدقّ أنّ لـه نهـاراً طولـه بمقـدار سـتة أشـهر مـن شـهورنا تقريبـا ، ويعقبه ليل بمثل ذلك ...

أما كتلته أي وزنه فهي ٠,٠٥٥ من كتلة الأرض ، وهذا ما يجعل الجاذبية على سطحه ضعيفة إلى درجة لا تستطيع معها ذرّات الهواء البقاء عليه . ومن هنا انعدمت الحياة على سطحه ،إذ لاهواء فيه ، ولا ماء ، ولا نبات.

إضافةً إلى أن الحرارة التي تقع عليه عالية جدّاً ، في الوجه المتعرّض للشمس بطبيعة الحال ، إذ تصل إلى ٣٥٠ درجة سنتغراد ، وهي كافية لصهر الرصاص .

بينما تصل البرودة في الوجه الآخر المظلم إلى نحو (٢٥٠° م) تحت الصفر .

وعطارد كوكب كروي الشكل ، وثلاثة أرباعه حديد ، فوقه غطاء من الصخور البركانية ، تغطيه فوهات بركانيّة وتلال ذات حجارة وحصى وأتربة .



صورة كوكب عطارد

وأوضحُ ما يظهر عطارد في المناطق المداريّة ، وعند خطّ الاستواء ، ويُتوقّع مروره في تشرين الثاني لعام ١٩٩٩ م أمام قرص الشمس ، فيبدو مثل نقطة سوداء على قرص الشمس ، ويسبّب لها كسوفاً جزئيّاً .

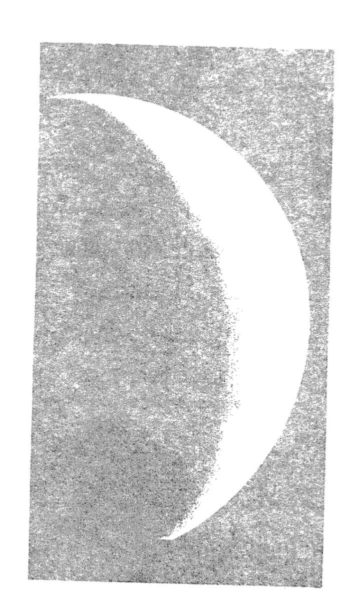
الزُهَرة (فينوس)

الزُّهرة أو نجمة الصَّباح ، لأنّه يشاهد صُبْحاً ، وهو أكثر الكواكب تألُّقاً ولمعاناً ، ويسمّى أيضاً كوكب الراعي لظهوره صباحاً ومساء مع حركة الرُّعاة ، ويظهر لراصديه كأنه هلال لقمر ، ويزداد لمعانه عندما يصبح عمر هلاله خمسة أيام . ويبقى في شكل الهلال ما دام بين الأرض والشمس . فإذا صارت الشمس بينه وبين الأرض فإنه يبدو بدراً ، لكنْ لا يظهر عندئذ لنا ، فنحن لا نراه إلا بشكل هلال .

يُحيط بالزُّهرة غطاء سميك من الغيوم ، وهو كرويّ الشَّكل مثل عطارد ، ويتألف من قسمين : داخلي صُلب ، وخارجيّ عجيني القوام ، عليه صخور بازلتية وصحارى ناحنة ، وتغطي هذا القسم الأحواض والجبال .

يدور الزهرة حول نفسه في ٢٤٣ يوماً ، وحول الشمس في ٢٢٤,٧ . فيومه أطول من سنتته .

وهو يدور حول نفسه من الشرق إلى الغرب ، على عكس دوران الكواكب . والزهرة أكثر الكواكب ضياءً ، ويأتي بعد الشمس والقمر لمعانا في جوّ السماء . وهو أقرب الكواكب إلى الأرض .

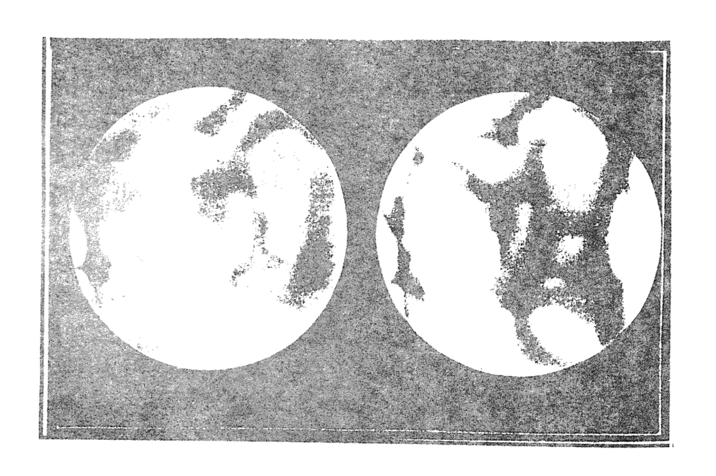
صورة للزهــرة

المرِّيخ (الكوكب الأحمر)

كـرة مفلطحـة ، فيهـا فوهـات بركانيـة ، وأمطـار كـانت قـد هطلـتْ ثـم جفَّـتْ ، عليهـا قبعّتـان جليديّتـان ، ليـس تغطيهـا الغيـوم ، ولا تهـبّ عليهمـا العواصف ، ولا تثور عليها الأعاصير .

يغطي ثاني أكسيد الكربون ٩٥٪ من جوّ ها ، ومع هذا الغاز شيء من الآزوت والآرغون والأكسجين ، وبخار الماء .

ويدور حول المريخ قمران ، هما فوبوس (الخوف) وديموس (الفزع) ، ويدور هو حول نفسه في أربع وعشرين ساعة و(٣٧) دقيقة ، وقطره (٦٧٩٠ كم) .



صورة للمريخ

المشتري (الكوكب الأصفر)

هو أكبر الكواكب الشّمسيّة ، سريع الدوران حول نفسه ، أسرع من الأرض بخمس وعشرين مرّة ، يُحيط به غلاف غازي سُمْكه عشرة آلاف (كم) بشكل طبقة غازية متأيّنة . له مجال مغناطيسي بسبب نواته الحديديّة تحيط به غيوم كثيفة تظلُّ هائجة مع أصوات شديدة وبرق ، وتظهر عليه خطوط بيضاء وبُنّية وبرتقالية . يدور حوله ستة عشر قمراً .

والمشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية ، وسَنَتُه (أي مدّة دورانه حول الشمس) : ١١,٩ سنة ، ويستغرق يومه (أي دورانه حول نفسه) قرابة عشر ساعات . وهو كوكب عملاق ، يزيد حجمه على حجم الأرض بـ (١٣٤٠) مرّة .

ولهذا الكواكب غلاف من الهيدروجين والهليوم والميتان والأمونيا المتصلّبة . وفيه هيدروجين سائل ، وفي نواته الخارجية هيدروجين صلب ، وفي نواته الداخليّة حديد ممغنط . ولون المشتري أصفر .

ودرجة الحرارة على سطحه منخفضة (+١٠° م - ١٢٠° م) وأقرب أقماره إليه أمالثيا (١٨١٠٠٠ كم) ، وأكبرها أيوّ ، ويوروبا ، وغانيميد وغاليستو ، وأبعدها سينوبي (٢٣٥٠٠٠٠٠ كم) وأيوّ الرابع .

وكان المذنّب (شوميكار ليفي ٩) قد انقسم بسبب الجاذبية إلى إحدى وعشرين قطعة ، فاصطدمت إحدى قطعه بالمشتري في ١٩٩٤/٧/١٧ ، وقطرها كيلو متر واحد ، فظهرت على المشتري كرة نارية قطرها ألفا كم ، وارتفاعها ألف كم ، وحرارتها خمسون ألف درجة مئوية . وتولّدت مع الحرارة غيوم .

وفي ليلة الحادي والعشرين من الشهر المذكور اصطدم جزء آخر من ذلك المذنّب بالوجه الثاني للمشتري ، فولّد انفجاراً هائلاً .



صورة المشتري مع أقماره

زحل (الكوكب الأبيض)

تتألف قشرته من الهيدروجين ، والنشادر ، والأمونياك ، والميتان ، وتحت القشرة ستار من هيدروجين سائل ، ونواة من هيدروجين صلب تتوسّطها نواة من الحديد المغنط أدّتْ إلى وجود حقلين : مغناطيسي وكهربائي يحيطان به . ويدور في فلكه أربعة وعشرون قمراً ، منها هيبيرون ، وتيتان ، ورهيا (ريّا) وديونا وتينس وسيلادوس وميماس وأوربيتال وإيبيتوس وفوبه .

وزحل أجمل الكواكب ، وتحيط به تسع حلقات تدور حوله بموازاة خط الاستواء ، وهو ثاني الكواكب السيّارة حجماً بعد المشتري . وحرارته (-١٤٥° م) .

وزحل هو الكوكب الأبيض من بين الكواكب التي تشاهد بالعين المجرّدة ، ويبدو أقل الكواكب ضياء ، لمعانه هادئ وثابت .

أورانوس (الكوكب الأخضر)

كوكب باهت يميل إلى الخضرة ، حوله تسع حلقات من الميتهان والأمونياك . ويزيد حجمه على الأرض بسبع وستين مرّة . وهو يدور حول نفسه بإحدى عشرة ساعة تقريباً ، وميل محوره يجعل كلاً من ليله ونهاره يدوم اثنتين وأربعين سنة . وحرارته (-١٦٠° م) .

ويدور حوله خمسة عشر قمراً ، منها ميراندا ، وأرْييل وأمبرييل ، وتيتانيا ، وأوبيرون .

نبتون :

كوكب مفلطح تحيط به تسع حلقات ، حرارته (-٢٢٠° م) وهو أكبر من حجم الأرض بسبع وخمسين مرّة ، ويدور حوله ثمانية أقمار أشهرها : تريتون ، نيريد .

بلوتو :

هو أبعد الكواكب عن الشمس ، نوره ضئيل ، يقدّر بـ : ١/١٥٠٠٠ مما تعكسه الأرض من نور . وهو الكوكب الوحيد الذي لم تزرْه إلى الآن سفينة فضائية . وله قمر واحد يدور حوله في ستة أيام ونيّف ، اسمه (شريستي) . وحرارة بلوتو (-٢٣٠° م) .

الكوكب خيرون :

اكتشف الكوكبُ العاشر من المجموعة الشمسية في الثالث والعشرين من حزيران عام ١٩٧٨ م . وسمّي بالكوكب خيرون .

المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك

الأرض



إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عـــــالـم الـفـلـــك

(٧)

((الأَرْض))

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ اللَّهُ الذي جَعَلَ لكم الأرضَ قراراً والسماء بناءً ﴾ غافر ٦٤

﴿ والأرضَ مددْناها وألْقَيْنا فيها رواسيَ وأنبتْنا فيها من كل شيءٍ موزون ۞ وجعلْنا لكم فيها مَعايِشَ ومَنْ لستم له برازقين ۞ وإنْ مِنْ شيء إلاَّ عندنَا خزائنه وماننزلُه إلا بقَدرٍ معلوم ۞ وأرسلْنا الرِّياحَ لواقحَ فأنزلْنا من السَّماء ماءً فأسقَيْناكموه [1] وما أنتم له بخازنين ﴾ سورة الحِجْر ١٩ – ٢٢

﴿ والأرضَ بعد ذلك دَحاها ﴾ سورة النازعات ٣٠

دحاها : بسطها ، كوَّرها .

﴿ خلقَ السمواتِ والأرضَ بالحقّ ، إنّ في ذلك لآية للمؤمنين ﴾
العنكبوت ٤٤

﴿ إنَّ الله يُمْسِكُ السموات والأرضَ أنْ تزولا ، ولئنْ زالتا إنْ أَمْسَكها من أحدٍ من بعدِه إنّه كان حليماً غفوراً ﴾ فاطر ٤١

﴿ ألم نجعل الأرضَ كِفاتاً ﴾ المرسلات ٢٥

الكفْت : الجمع والضمُّ . تضمّ الأحياء على ظهرها ، والأموات في بطنها .

﴿ لخلْقُ السموات والأرض أكبرُ من خلق النّاس ﴾ [غافر ٥٧]

﴿ له مقاليدُ السموات والأرض ﴾ الزمر ٦٣

مقاليد : مفاتيح ، خزائن .

---

(١) هذه أطول كلمة في القرآن الكريم ، وتعدادها أحد عشر حرفا .

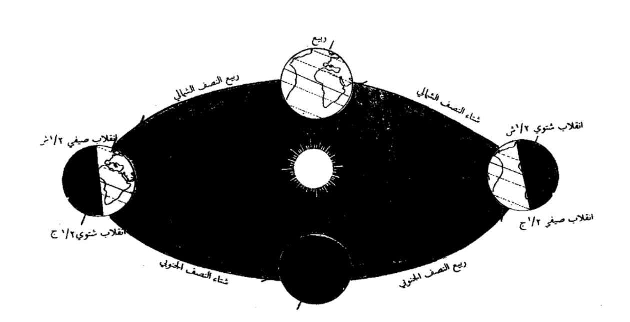
﴿ والأرضِ وما طَحاها ﴾ الشمس ٦

طحاها : بسَطها ، مهّدها ، كوّرها .

﴿ والأَرْضِ ذات الصَّدْع ﴾ الطارق ١٢

الصَّدْع : الانشقاق

﴿ وفي الأرض آيات للموقنين ﴾ الذاريات ٢٠



صورة الأرض بحسب فصولها

الأرض كرويّة بيضويّة

أصبح اليومَ هذا الأمرُ مسلَّماً به ، إلاّ لدى نُدْرة قليلة ممَّنْ قد يلقى المرءُ خلالَ عمره منهم واحداً أو اثنين ، يقول قائلهم – وسمعتُه – : لو كانت الأرضُ كرةً كالبيضة كما تقولون فإن المرء إذا سار على سطحها فسوف يصل إلى منطقة – حين ينعطف إلى جانبها السُّفلي – فيهوي إلى قرار سحيق ، من الفضاء البعيد .

ويمكن القول إنّ هذه الحقيقة عرفها النّاسُ منذ ألفي سنة ، ونُسِبَ إلى ابن عباس رضي الله عنهما أنه فسَّر قول الله تعالى : ﴿ والأرْضَ بعد ذلك دَحاها ﴾ فقال : دحاها : جعلها بشكل الدّحْية ، وهي البيضة .

الجـاذبـيّـة

قال اللّه عزّ وجلّ :

﴿ ألمْ نجعل الأرْضَ كِفَاتاً ۞ أحياءً وأمواتاً ﴾ المرسلات ٢٥ – ٢٦

الكفْت : الجمع والضَمّ . والجذْب .

قال الشاعر :

كرامٌ حين تنجذبُ الأفاعي إلى أحجارهنّ من الصَقيعِ .

أي حينَ تنجذبُ الأفاعي إلى داخل جحورهنّ من شدّة البرد . وفهِم بعضُ العلَماء أنّ معنى الآية الكريمة السالفة : ((ألْم نجعلْ هذا الكوكب الأرضيّ الذي تعيشون فيه جاذباً لكم)) . وكان يونسُ بن قُرّةَ يرى – من دَلالة الآية – أنّ اللّه عزّ وجلّ قد أَوْدَع في الأرض قوّةً جاذبةً إليها بها يستقرّ الإنسان فوقها .

ومن الآيات القرآنية التي أشارتْ إلى الجاذبيّة قوله تعالى :

﴿ أمَّنْ جعل الأرْضَ قراراً ﴾ سورة النمل ٦١

إنّ كل شيء له كتلةٌ يجذب إليه كتلة ، وقوة التجاذب التي بينهما تزيد ازدياداً طَرْدياً بزيادة إحدى الكُتْلتين ، وقوّة التجاذب بينهما تنقص كلّما بعدت المسافة بينهما ، فقوَّة التجاذب تتناسب عكسيّاً مع هذا البعد .

ولولا هذه الجاذبيَّة لطارَ الإنسانُ عن ظهر الأرض ، كما في الكواكب الأخرى التي تنعدم فيها الجاذبية أو تقلّ ، ومع أنّ كثافة الأرض كبيرة تفوق كثافةَ سائر الكواكب ، بل تفوق كثافة الشمس ، فإنّ جاذبيّتها معتدلة ، وإلى تيْنِك الكثافة والجاذبية يشير قول الله تعالى : ﴿ اللّهُ الذّي جَعَلَ لكم الأرضَ قراراً والسَّماء بناءً ﴾ غافر ٦٤

دوران الأرض

قال ربّنا سبحانه وتعالى : ﴿ وترى الجبالَ تحسَبُها جامدة وهي تمرّ مَرَّ السّحاب ، صُنْعَ اللّهِ الذي أتقن كلَّ شيء إنه خبير بما تفعلون ﴾

النمل ٨٨

فالجبالُ - والبحار والغلاف الجوي ... تشتركُ مع الأرض في دورتها اليوميّة حول محورها ، وفي دورتها السنوية حول الشمس . لكنّ هذه الدورة لا تُدْرَكُ بالحسّ ، فهي مثل حركة السحاب في الجوّ (١) وسوف يُفصّل هذا الموضوع في الصفحات القادمة إن شاء اللّه .

---

(١) من المفسّرين مَنْ يذهب إلى أنّ هذا سيكون يوم القيامة .

تعاقب الليل والنهار

قال الله عزّ وجل : ﴿ يُغْشي الليلَ النَّهار يطلبُه حثيثاً ﴾ [1]

أي سريعاً ، فما إنْ ننهضُ من نومنا ، ونؤدّي الفريضة ، ونباشر أعمالنا ، وننقلب إلى بيوتنا حتى نكونَ قد قطعْنا آخرَ الليل وسحابةَ النَّهار ، أو كلَّ النهار .. وبسبب دوران الأرض يتعاقب الليل والنهار ، وبسبب كرويّة الأرض يكون تعاقبُهما مكوّراً ﴿ يكوّر الليل على النهار ، ويكوّر النهار على الليل ﴾ [2] فكلّ منهما يلفُّ حينَ يَعْقُبُ الآخر في انحناء واتّجاه مستديرَيْن ، مع مراعاة مَيلان مِحْور الأرض ، ذلك المَيلان الذي يسبّب تنوّع الفصول .

إنّ في الأنظمة الكونيّة الّتي لم نكتشفْ منها إلا نقاطاً من محيطات لآياتٍ لأولي الألباب ، ومن الغريب أننا - معشر البشر - قد انبهرْنا لضَعْفنا بهذه النقاط ، وصار أحدنا يباهي باطّلاعه عليها ليحوز إعجاب جاهليها ، وليتَه لم يغفلْ عنْ أنّا لو قرنّا ما نعلم إلى مالم نعلم ، من حقائق هذا الكون العظيم ، لكانت بمَثابةِ لاشيء .

ما أحْرانا أنْ نسخّر علومنا الفلكيّة ، ونستزيد منها ، ليتضاعفَ إيماننا بعظمة الله عزّ وجلّ ! الذي لا يَعْدلُ كوكبنا بكل مَنْ فيه وما فيه إلا يسيراً من ملكوته الواسع الذي يحار العقل وهو يتصوّر مدلولات الأرقام لفلكية والأبعاد الهائلة حين يقرؤها عن قياساته .

﴿ صُنْعَ الله الذي أتْقن كل شيء ﴾ النَّمْل ٨٨

﴿ يقلّب اللّهُ اللَّيْلَ والنَّهارَ . إنَّ في ذلك لعِبْرةً لأولي الأبصار ﴾ النور ٤٤

---

(١) سورة الأعراف ٥٤ .

(٢) الزمر (٥) .

وهذا التقلُّب لو نُظِرَ إليه من الفضاء الكَوْني لكان سريعاً ، وهذا ما ذكره عالِمُ الفضاء الروسي ((يوري غاغارين)) بعد دورانه في الفضاء .

نقصان الأرض

﴿ أو لم يَروْا أنّا نأتي الأرضَ ننقصُها من أطْرافها ﴾ الرّعد ٤١

في تفسير الآية الكريمة أَكثُر من قـول . ومما ذُكِـرَ فيهـا أنّ سـرعةَ دورَان الأرضِ حولَ محورها وقوّةَ طرْدِها المركزيّ يؤديان إلى تفلطـح في القطبيـن بـالكرة الأرضية ، وهو نقص في طَرفيها .

وتفسير آخـر ، هـو أنَّ الأرضَ آخـذةٌ في الانكمـاش باسـتمرار ؛ بسـبب انفصالها عن الشمس ، واتّجاهها إلى التبرُّد ، مّما يقلّلُ حَجْمَ الأطـراف ، ويجعلهـا تضغط ما دُوْنها نَحْوَ جوف الأرض .

وما يحدث أحياناً من انفجارات بركانية ، وَخروجِ غازاتِ وحمم من بطـن الأرض ، فإنّ فريقاً من الجزيئات المنطلقة إلى السـطح ينطلـق إلى أرجـاء الكـون ، متجاوزاً الغلاف الجوّيّ للأرض ، لقصور الجاذبية الأرضية عن إمسـاك قسـم مـن الجزيئات التي تزيد سرعتها على مقاومة تلك الجاذبيّة .

هذا والغلافُ الجويّ نفسُه هو جزء من أطرافهـا ، وهـو يفقـد كثـيراً مـن الغازات إلى خارج نطاق الأرض ، مثل الهيليوم والهدروجين .

وثّمة نقصٌ من الأطراف العُلوية للأرض ، نتيجةً لعوامل التعرية التي تَحُـتّ أجزاءً منها لتستقرّ في أعماق البحار والمحيطات .

طبقــات الأرض

للأرض سبع طبقات ، هي :

١ - الطبقة الغازية (الغلاف الغازي أو الهواء) :

يُقَـدّر سمكُهـا بمئـات الكيلومـترات [١] ، وهـي تتخلخـل كلّمـا زاد الارتفاع ، وتمتلىء طبقاتها العلوية بالشوارد الكهربيّة ، وتسمّى الطبقةَ المتأيِّنة .

والهـواء يمتـصُّ كثيراً مـن الإشـعاعات والألـوان مـا عـدا اللـون الأزرق. والذي يعلو في السماء يرى اللونَ السَّماويَّ يحيط بالأرض ، حتى الأرضُ تغدو حينئذٍ بالنسّبة إليه مائلة للزُّرقة ، وتُعْزى هذه الظاهرة إلى انْعكاسـات أشعّة الضّوء على ذرّات الغبار وبخار الماء في الجوّ ، فيتولّدُ اللّونُ الأزرق ، وهو لـون لا يستطيع امتصاصَه الهواء كما رأينا .

وهذه الطبقةُ الهوائية ، بامتصاصها الكثير من الإشـعاعات ، تقينـا - بإذنِ اللّه - الإشعاعاتِ القاتلة التي تأتي من خارج الأرض ، وهي إشعاعات لو وصلت إلى الأرض لأتتْ على كلِّ مظاهر الحيـاة فيهـا . والطَّبقـةُ الهَوائيّـةُ تمنـع عنّـا أَيْضـاً رُجومَ الحجارة السماوية (الشّهب) ، فإنها حين تصل إلى الغلاف الغازي تتبخّـرُ قبل نفوذها إلى الأرض ، وصدق الله تعالى القائل :

﴿ وجعلْنا السَّماء سَقْفاً محفوظاً وهم عن آياتها مُعْرِضون ﴾ الأنبياء ٣٢

٢ - الطبقة المائيّة :

وهـي مكوّنـةٌ مـن اتّحـاد الأوكسـجين بـالهدروجين ، إضافـةً إلى الأمـلاح المذابة في الماء . ويتراوح سُمْكها مابين الصفـر في اليابسَـة ، وعشـرة كيلومـترات في قـاع البحـار . والطبقـة المائيـة قسـمان : البحـار الملحـة ، والميـاهُ العذبـة في البحيرات والأنهار والمياه الجوفيّة .

٣ - السِّــيـال :

وهو اسم مشـتق مـن عنصـري السِّيلسـيوم والألمنيـوم ، وهمـا العنصـران

(١) يقسم الغلاف الجوي إلى أربع طبقات ، سيأتي تفصيل عنها إن شاء اللّه .

الأكثر انتشاراً في هذه الطبقة التي تسمى بالقشرة الأرضية ، وهي التي نَعيش عليها ، ويقدّرُ سُمْكُها الوسطيّ في القارّات بثلاثين إلى أربعين كم ، ولكنّها لا تزيد في قاع المحيطات على ستة كيلو مترات .

وهذه الطبقة هي التي تشكّل القارات ، وتحتضنُ المحيطات ، وترتفعُ جبالاً ، أو تنخفضُ أغواراً ، أو تنبسط سهولاً خضراً أو صحارى مقفرة .

وتستندُ طبقة السّيال (القشرة) على طبقة السيما ، ويفصل بينهما سطح اسمه (موهو) .

٤ - السّيْما :

وتسمّى أيضاً الرداء ، والغطاء ، وهي تلي السيال ، وتتكوّن من المُهْل الذي تنفثه البراكين ، وهي أصلب من طبقة السيال ، وإنْ كان قوامها عجينياً بسبب الثقل الهائل الواقع عليها من طبقة السّيال ، وهذا القوام العجيني يسّهل انزلاق القارّات في طبقة السّيال عليها ، واندفاع البراكين منها .

وطبقة ((السّيما)) مشتقّة من عنصريها الرئيسيّين : السيلسيوم والمغنزيوم .

٥ - طبقة السيما الحديدية (سيحا) .

٦ - طبقة النيحا (نيكل وحديد) .

٧ - النواة المركزيّة .

هذه طبقات سبع ، تُرَى أهي المقصودة بقول ربّنا سبحانه ﴿ ومن الأرض مثلهنّ ﴾[1] ؟

إنهنّ سبع أرضين ، ولا نستطيع - معشر البشر - أن نجزم بأنّا قد أحطْنا بها علماً ، لأنّ منّا من يضمّ بعضَ الطبقات السالفة إلى بعض ، فيجعلها أربع طبقات ، وعندئذ يُرْجأ اكتشاف الطبقات الثلاث الأخرى إلى المستقبل .

---

(١) الطلاق ١٢ .

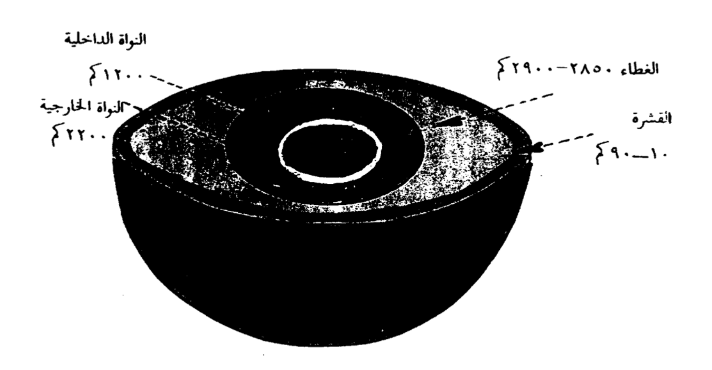
والطبقات الأربع عندهم هي :

١ – القشرة ١٠ – ٩٠ كم (السيال) .

٢ – الغطاء ٢٨٥٠ – ٢٩٠٠ كم (السيما) .

٣ – النّواة الخارجيةّ : ٢٢٠٠ كم .

٤ – النواة الداخليَّة ١٢٠٠ كم .



بنية الأرض الدّاخليّة

اهتزاز الأرض بسبب المطر

قال الله عزّ وجلّ :

﴿ وترى الأرضَ هامدةً فإذا أنزلْنا عليها الماءَ اهتزَّتْ وربَتْ وأنبتَتْ من كل زوج بهيج ﴾ سورة الحج ٥

إنّ للأرض مسامًّ يتخللّها الهواء فإذا نزل الماء في تلك المسامّ دفع الهـواء ، وحلّ محلّه . وعندما تمتلىء مسامّ الأرض تتحرّك جزيئاتُ الطيّن بقوّةِ دَفْعِ الماء في المسام ، وتتمدّد ، وتزداد في الحجم (تهتزّ) . وهي تنكمش بالجفاف .

﴿ له ما في السموات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ﴾
طـــه ٦

مـــا تحـتَ الثـــرى

ينطوي باطن الأرض (ماتحت الـثرى) على ثـروة ضخمـة مـن المعادن والمناجم والنّفط والماء ، والذهب والألماس والحديـد ... والأرضُ ومـا عليهـا ومـا تحتَها .. لمن ؟

﴿ قل لمن الأرض ومَنْ فيهـا إنْ كنتـم تعلمـون ۞ سيقولون للـه قـل أفـلا تذكّرون ﴾ سورة المؤمنون ٨٤ — ٨٥

﴿ وأنزلْنا الحديد فيه بأسّ شديد ومنافع للناس ﴾ سورة الحديد ٢٥

تكوّن الحديد من مخلّفات النيازك ، والنيازك ثلاثة أقسام :

١ — نيازك حديدية مكوّنة من : ٩٨ من الحديد والنيكل .

٢ — نيازك حديدية حجريّة . ٣ — نيازك حجرية .

وتكثر الذّرات الحديدية بشكل هائل في الثلـوج المتسـاقطة مـن السَّـماء ، ولاسيما ثلوج شماليّ سيبريا

وفي كـل عـام تتسـاقط آلاف النيـازك المكتظّـة بـذرّات الحديـد وناسَـب تساقطها تعبيرُ ﴿ وأنزلْنا الحديد ﴾ .

﴿ فيه بأس شديد ﴾ الحديد أقوى العناصر للشـدّ والضغـط ، ومنـه كـان السـلاح القديـم : الـترس والسيف وزِجـاجُ الرُّمـح [1] وصـار منـه السـلاح

---

(١) زجاج الرمح : رأسه أو سنانه ، وهو من الحديد ، والرمح من الخشب .

الحديث : الطائرة والدّبّابة والمدفع ﴿ ومنافع للنّاس ﴾ ، منه تُصنع أسلاك البرق، وأدوات الجراحة ، وكثير من الأشياء التي تُريح الإنسان ، وتؤدّي له خِدْمة .

أبعـــاد الأرض

المساحة الكليّة	٥١٠١٠٠٠٠٠ كم٢
مساحة القارّات	١٤٩٠٤٠٠٠٠ كم٢ = ٢٩,٢٪
مساحة المحيطات	٣٦١٠٦٠٠٠٠ = ٧٠,٨٪
طول خطّ الاستواء	٤٠٠٧٥ كم
محيط الأرض المارّ بالقطبين (المحيط القطبي)	٤٠٠٠٨ كم
القطر الاستوائي	١٢٧٥٦,٨كم
القُطْر القطبي	١٢٧١٣,٨كم
حجم الأرض	١٠٨٣٢٣٠ × ١٠ ^٩^ كم٣
وزن الأرض	٥,٩ × ١٠ ^٢١^ طن

تفصيل حركات الأرض

١- حركة دورانية حول نفسِها تقوم بها خلال اليوم (٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة و ٤ ثوان) وهو اليوم النجمي ، وينجم عن هذه الحركة حدوث الليل والنهار . وطول فلك الأرض ٩٣٠ مل كم ، وسرعتها ٢٩,٥كم / ثا .

٢ - حركة دورانية حول الشمس تقطعها الأرض في ٣٦٥ يوماً ، و٦ ساعات و٩ دقائق و٩,٤٥ ثانية . وتنجم عنها الفصول الأربعة .

٣ - حركة دورانيّة للقطبين : يقوم فيها القطبان برسم دائرتين وهميتين في الفضاء بسبب جذب الشمس والقمر لها خلال دورانها ، وينجم عنها مباكرة الاعتدالين ، ويرسم القطبان دائرتين وهميّتين بشكل مخروطَيْن ، رأسُهما في مركز الأرض ، وقاعدتهما دائرة وهمية نصف زاويتها ٥ر٢٣° ، وتتمّ الدورة خلال ٢٥٨٠٠ سنة .

وهاتان الدائرتان الوهميتان هما بالبديهة غير الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية[1] .

٤- حركة اهتزازيّة (نودان) تحدث مرافِقَةً للحركة الدورانية للقطبين بسبب جذب الشمس والقمر للأرض ترسم خلالها حركة اهتزازيّة بأنصاف دوائر نصف زاويتها ٧" ثوان من الدرجة القوسيّة . وتتمّ الحركة النودانية خلال ١٨ سنة و ٦ أشهر .

٥- حركة لولبيّة تتحرّكُ فيها الشمسُ مع الأرض والمجموعة الشمسيّة بكاملها نحو نجم الجاثي بسرعة ٢٠ كم / ثا .

٦- حركة دورانية حول مركز المجرّة تقوم بها الأرض مع الشمس ومجموعها تدور فيها دورة حول المركز في ٢٥٠ مليون سنة بسرعة ١٠٥كم/ثا.

انسياح القارات في الأرض

يقال كان ثمّة قارّتان منذ حوالي ١٨٠ مليون سنة ، قارة شمالية تضمّ آسيا وأوربا وأمريكا الشمالية ، وقارة غوندُوانا في الجنوب تضمّ النصف الجنوبي من اليابسة ، وجرى في قارة غوندوانا انسياح انفصلت فيه الهند والقارة القطبية الجنوبية وأسْتراليا ، وظهرت حفرة بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا .

وكان بين القارتين الشمالية والجنوبية بحر تيثر ، وكان في وسطه ممرّ يابسٌ يصل بين القارّتَيْن .

ثم تطاولت منذ ١٣٥ مليون سنة حفرة المحيط الأطلنطي الجنوبية ، وحدّث لها انشقاق عمودي ، انفصلت معه غروئنلاده عن أمريكا الشمالية ، واتجهتْ الهند نحو آسيا .

ومنذ حوالي خمسة وستين مليون سنة انفصلت أمريكا الجنوبية مبتعدة عن

---

(١) الدائرة القطبية الشمالية ٦٦,٣٣° شمال خط الاستواء . والدائرة القطبية الجنوبية ٦٦,٣٣° جنوب خط الاستواء . ومدار السّرطان ٢٣,٢٧° شمال خط الاستواء . ومدار الجدي ٢٣,٢٧° جنوب خط الاستواء . وخط الاستواء (٠) .

أفريقيا ، وبدأ يظهر البحر المتوسط . وفي العصر الحديث صعدت الهند نحو الشمال دافعة أمامها الرسوبات التي تشكّلت ثم نهضَتْ منها جبال هيمالايا ، وابتعدت استراليا عن القارة القطبية الجنوبية ، وظهر البحر الأحمر ، وانفصلت به شبه الجزيرة العربية عن أفريقيا .

الـغـلاّف الجـوّي

يقسم الغلاف الغازي الهوائي المحيط بالكرة الأرضية إلى أربع طبقات :

١ - طبقة التقلبات الجوية ، ويتركّز فيها ٨٠٪ من كتلة الهواء ، ويبلغ سُمْكُها عند القُطْبَيْن (٨ كم) ، وعند خط الاستواء (١٧ كم) ، تنتابها تيارات هوائيّة شديدة تصل سرعتها إلى ٤٠٠ كم في الساعة . وفيها معظم الظواهر الجويّة كالسَّحاب والمطر والبرد والثَّلْج .

٢ - الطبقة الطخرورية بين ١٢ - ٨٠ كم . يتجمع فيها ١٩٪ من كتلة الجوّ . طبقة متجانسة يتضاءل فيها الأوكسجين ، وتنعدم فيها التيارات الهوائية ، وفيها طبقة على ارتفاع (٤٥ كم) من الأرض تقي سطح المعمورة من الأشعّة الضارّة بإذن اللّه .

٣ - الطبقة المتأيّنة ، وهي الطبقة الخارجيّة من الغلاف الجوّي ، تصل إلى ألف كم . فيها ١٪ من كتلة الجوّ ، تقوم أشعة الشمس فيها بتأيين ذرّات الغاز وجُزَيْئاته وإثارتها كهربائياً . وترتفع الحرارة في هذه المنطقة أو الطبقة إلى أكثر من (١٠٠٠° م) .

٤ - الطبقة العليا (الأخيرة) ، معظمها هيدروجين وهيليوم وأكسجين ذرّي . وترتفع الحرارة في هذه الطبقة إلى أكثر من ألفي درجة مئويّة .

##ممَّ يتركّب الهواء

٧٨ ٪ آزوت ، ٢١ ٪ أوكسجين .

١ ٪ غازات نادرة ، وهي ثاني أوكسيد الكربون ، هيدروجين ، ميتان ، أوزون ، أرغون ، نيون ، كريبون ، هيليوم ، زينون ...



عالم الفلك

بدء حياة البشر على الكوكب الأرضي



إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عـــالـم الـفـلـك

(٨)

« بَدْءُ حياة البشر على الكوكب الأرضي »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ والله خلقكم من ترابٍ ثمّ من نطفةٍ ثم جعلكم أزواجاً ، وما تَحمِلُ من أنثى ولا تَضَعُ إلاّ بعلمه ، وما يُعَمَّرُ مِنْ مُعَمَّرٍ ولا يُنْقَصُ من عمره إلا في كتاب ، إنّ ذلك على الله يسير ﴾

فاطر ١١

﴿ يأيُّها الناسُ اتقوا ربكم الذي خلقكم من نفس واحدة ، وخلق منها زَوْجَها ، وبَثَّ منهما رجالاً كثيراً ونساءً ، واتّقوا الله الذي تساءلون به والأرحامَ ، إنّ اللهَ كان عليكم رقيباً ﴾

النساء ١

﴿ منها خلقْنا كمْ ، وفيها نُعيدُكم ، ومنها نُخرجُكم تارةً أخرى ﴾

طه ٥٥

خطأ الغفْلـــة

قد يتغافل المرءُ عن أشياءَ في حياته ، ليس لها كبيرُ شأن ، فذلك له ، ولا حرَج ، ولا إحراج .

أمّا أن يتغافلَ رَجُلٌ صَعدَ ذؤابةَ جبل شامخ ، ويتسلّى عن الطريق الذي يسير فيه ، وأين منتهاه ، ولا يتحرّى سلامة كلّ خطوة يخطوها ... فتغافلُه خطير ، ومُوْدٍ إلى قرار سحيق ، يتحطّم فيه تحطُّماً .

المتهرّبون من السؤال الخطير

ذلك — بل أخطرُ من ذلك — شأن قوم إذا سألتهم عن مبتدئهم ، ومنتهاهم ، زَمُّوا شفاههم ، يعنون أنهم لا يدرون ، ويصارحونك بأنهم لا يهمّهم من أين أَتَوْا .. إنّما يهمّهم أن يعيشوا في بُحْبوحة ، وسلامة ، ومَسرَّة .. وكفى .

ولكنْ ليس الاهتمام بالعاقبة بأقلَّ شأناً من الاهتمام بالمبتدأ بل هو في الحقيقة أخطر ، إنّ ثَمّة موتاً وبَرْزخاً ، وآخرةً وحساباً ، ونعيماً أو جحيماً .

فلو أنّا إذا مِتْنا تُركنا ... لكانَ الموتُ غايةَ كلِّ حَيٍّ

ولكنّا إذا مِتْنا بُعِثْنا ... ونُسْألُ بَعْدَها عن كل شَيٍّ

زَعْمٌ لا يقبله عاقل

وليس أقلّ من هؤلاء الهاربين عن الإجابة عمَّنْ يسألهم من أين جئتم وإلامَ تَؤولون خَطأً الذين زعموا أن الحياة قد جاءتْ من بعض الكواكب في شكل جرثومة انسلّتْ دون أن يصيبها تلف ، وبعد أن بقيت زماناً غير محدود في الفضاء استقرَّت على الأرض .

وتلك الجرثومة أصل كلّ المخلوقات ، على اختلاف أنظمتها وخصائصها وأشكالها في العالم بزعمهم .

وهؤلاء في الحقيقة متغافلون كالنوع الأوّل عن الجواب الصحيح عن السؤال المطروح : من أين أتوا ، وإلى أين يصيرون ؟

لأن تلك الجرثومة — إنْ كانتْ — لا بدّ لها من مُحْدِث أنشأها. وأنشأ لها ظروفاً تعيش فيها ، وتنمو ، وتتطوَّر ، والكواكب التي ذكروا هل صنعتْ هي نفسها ؟

القائلون بالتَّطَوُّر

والذي زعم الإنسان متطوّراً عن قِرْدٍ لم يرتدَّ تَردِّيَ الفرقتين السالفتينْ ، وكلامه أُبْطِلَ ، لم يثبتْ منه شيء في ميزان الحقيقة الصحيحة .

وإنَّما قُلْتُ إنّه لم يرتدَّ كتردّي الفرقتين الكافرتين السابقتين ، لأنه لم يذهبْ مذهبَهما ولم يُنكر كبرى الحقائق وهي أن الله مُبْدع الحياة ، وخالق البشر .

كلُّ الذّي تورّط وانزلق فيه وأخطأ فيه أنّ منشأ الإنسان كانَ تطوّراً من نماذج من المخلوقات التي تشبهه في بعض مظاهره ، ومَنْ يقرأ في آثار ابن خلدون ، والجاحظ ، لا يعدم بعض آراء لهما عن شكل الإنسان القديم ، وأنه يشبه بعض المخلوقات التي أشار إليها دارون .

هذه آراءٌ عقليّةٌ خاطئة ، تصوّرتْ هيئةً للإنسان القديم ، فما أصابتْ ، لأنها قبّحتْه ، وفي الآثار الصحيحة أنّ آدم عليه السلام كان جميل الخلقة .

لكنّ الجاحظ ، وابن خلدون مؤمنان ، ودارون لم يتعرَّض للإلحاد . وإنّما أخطأ لأنّ نوع البشر مستقلّ عن نوع القرود في خصائصه الكبرى ، وأوْضح علماءُ العالم وفصّلوا القول في ذلك .

(قَوْلُهُ الحقُّ)

قال الله عزّ وجلّ :

﴿ وإذ قال ربُّك للملائكة إني جاعلٌ في الأرض خليفة . قالوا : أتجعل فيها مَنْ يُفْسِدُ فيها ويسفك الدماء ، ونحنُ نسبّحُ بحمدكَ ونقدّس لك

قال : إني أعلم مالا تعلمون .

وعلّم آدم الأسماءَ كلَّها ثم عرضهم على الملائكة ، فقال : أنبئوني بأسماءِ هؤلاء ، إنْ كنتم صادقين .

قالوا : سبحانَك لا علمَ لنا إلاّ ما علّمْتنا ، إنّك أنت العليمُ الحكيم .

قال : يا آدم أنبئهم بأسمائهم . فلما أنبأهم بأسمائهم قال : ألم أقلْ لكم إني أعلم غيب السموات والأرض وأعلمُ ما تبدون ، وما كنتمْ تكتمون .

وإذ قلْنا للملائكة اسجدُوا لآدم فسجدوا ، إلاّ إبليس أبى واستكبر ، وكان من الكافرين . وقلنا يا آدم اسكنْ أنت وزوجُك الجنّة ، وكلا منها رغداً حيث شئتما ، ولا تقربا هذه الشجرة فتكونا من الظالمين . فأزلّهما الشيطان عنها فأخرجهما ممّا كانا فيه ، وقلْنا اهبطوا بعضُكم لبعض عدو ، ولكم في الأرض مستقرّ ومتاع إلى حين . فتلقَّى آدم من ربّه كلماتٍ فتابَ عليه إنّه هو التواب الرحيم . قلنا اهبطوا منها جميعاً ، فإمّا يأتينّكم مني هدى ،فمَنْ تبع هدايَ فلا خوف عليهم ولاهم يحزنون . والذين كفروا وكذّبوا بآياتنا أولئك أصحابُ النار هم فيها خالدون ﴾ سورة البقرة ٣٠ — ٣٩

قصّة الخليقة

خلق الله تعالى الأرضَ ، ومهّدها ، وهيّأ لها ظروفَ المعيشة للنوع البشري ، وقال الله تعالى يخاطب الملائكة ﴿ إني جاعل في الأرض خليفةً ﴾ الخليفة : هو آدم عليه السلام ، ثم ذرِّيتُهُ الذين يخْلُف بعضُهم بعضاً .

فقالت الملائكةُ سائلين على وجه الاستكشاف لما وراء الخبر الرّباني من حكمة ، لا على وجه الاعتراض والتنقُّص لبني آدم ، والحسد لهم ؛ قالوا : ﴿ أتجعلُ فيها مَن يُفسِدُ فيها ويسفكُ الدماء ﴾ .

فهل علموا ذلك ممّا رأوْه من الجنّ ، وكانوا قبل آدم عليه السلام ، أو مما علموا من أنّ الأرض لا يخلق منها إلاّ مَنْ يكون على هذه الشاكلة في الغالب؟

﴿ ونحن نسبّح بحمْدك ونقدّسُ لك ﴾ بالفطرة التي فُطِرُوا عليها ، ولا يعصون .

﴿ قال إني أعلم ما لا تعلمون ﴾ ، إذ سيكون فيهم الأنبياء والمرسلون والصّدّيقون والشُّهداء والصالحون .

﴿ وعلّم آدمَ الأسماء كلّها ﴾ التي يتعارفُ بها الناسُ من إنسان وأرض ، وسهل ، وجبل وبحر .. ولغات . ﴿ ثم عرضهم على الملائكة فقال أنبئوني بأسماء هؤلاء أن كنتم صادقين ﴾ .

وكانوا من قبل قالوا : لا يخلُق ربُّنا خَلْقاً إلاّ كنا أعلمَ منه . فلّما ابتلوا عجزوا ، فقالوا ﴿ سبحانك لا علم لنا إلاّ ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم ﴾

وطلب الله عزّ وجلّ إلى آدم أنْ أَنبئْهم بأسمائهم ، ففعل .

الأمر بالسجود لآدم

لم يكن الملائكة عليهم السّلام ليعلموا إذْ قالوا ﴿ أتجعل فيها مَنْ يُفْسِدُ فيها ﴾ أنّ من جبلّة الطّينِ ما يسمو على النور والنار ، كليْهما ، وقد أمرهم ربّنا ليعرّفهم فضل أبي البشر آدم عليه السلام فأمرهم بأن يسجدوا له سجود تحيّة ،

وما هو بسجود عبادة ، فهو من باب صُنْع معاذ رضي الله عنه في حديث :

" لما قدمَ معاذ بن جبل من الشَّام سجد لرسول الله فقال لـه رسـول الله : أمّا هذا فلا تفعل . فإني لو أمرت شيئاً أن يسجد لشيء لأمرت المـرأة أن تسـجد لزوجها ، لا تؤدّي المرأة حقّ ربّها حتى تؤدّي حقّ زوجها " .

﴿ وإذْ قلنا للملائكة اسجدوا لآدم . فسجدوا إلا إبليس أبـى واسـتكبر ﴾ ولم يكن من الملائكة [1] ، ﴿ كان من الجنّ ففسَق عن أمر ربّه ﴾ [2] .

وماذا وراء تمرُّدِه ؟ إنَّه الكِبْرُ والاغترار وخطأُ الاستنباط وانحراف القيـاس والتفكير ﴿ قال أنا خيرٌ منه خلقتَني من نار وخلَقْتَه من طين ﴾[3] .

قياسه فاسد ، لأنّه يُصادم نصّـاً صحيحـاً صريحـاً مـن الله تعـالى ، ويفضّـل نفسَـه علـى آدم عليـه السَّـلام الـذي خلقـه الله بيـده ، ونَفَـخَ فيـه مـن روحه ، وأَسْجَد له ملائكته ، وعلّمه أسماءَ كلّ شيء .

فعُوقب إبليس ولعنه الله عزّ وجلّ :

﴿ قال فاخرجْ منها فإنّك رجيم . وإنّ عليك اللّعنةَ إلى يوم الدِّيْن ﴾

الحجرْ ٣٤ — ٣٥

إبليس يُمْعن في كُفْرانه

قال إبليس الحسودُ كما أخبرنا الله عزّ وجلّ في سورة الإسراء : ﴿ قال :

---

(١) قال شهر بن حوشب : كان إبليس من الجنّ ، فلمّا أفسدوا في الأرض بعث الله إليهم جنداً من الملائكة فقتلوهم وأجلوهم إلى جزر البحار ، وكان إبليس ممّن أسر فأخذوه معهم إلى السماء ، فلمّا أمرت الملائكة بالسجود امتنع منه .

(٢) الكهف ٥٠ .

(٣) ص ٧٦ .

أرأيتَك [1] هذا الذي كرّمْتَ عليَّ لئنْ أخَّرْتَنِ إلى يوم القيامة لأحتنكنّ [2] ذرّيته إلاّ قليلاً . قال اذهبْ فمَنْ تبعَك منهم فإنّ جهنّم جزاؤكم جزاءً موفوراً . واستفْزِزْ من استطعْتَ منهم بصوتك وأجلبْ عليهم بخيلكَ ورَجلكَ [3] ، وشاركْهم في الأموال والأولاد ، وعِدْهم ، وما يعدهم الشيطان إلاّ غرُوراً . إنّ عبادي ليس لك عليهم سلطانٌ ، وكفى بربّك وكيلاً ﴾

الإسراء ٦٢ — ٦٥

قال رسول الله ﷺ:

"إنَّ الشيطان قعد لابن آدم بأطرُقه "

تنفيذاً لصريح عداوته التي أنبأ عنها الذِكر الحكيم في سورة ص : ﴿ قال ربِّ فأنظرْني إلى يوم يبعثون . قال : فإنّك من المنظرين . إلى يوم الوقت المعلوم . قال : فبِعزّتِك لأُغْوينّهم أجمعين . إلاّ عبادَك منهم المُخْلَصِين . قال : فالحقُّ – والحقَّ أقولُ — لأملأنَّ جهنم منك وممَّنْ تبعَك منهم أجمعين ﴾ [4] .

وفي سورة الأعراف :

﴿ قال : فبما أغويتَني لأقعدنَّ لهم صِراطَك المستقيمَ . ثمّ لآتينّهم من بين أيديهم ومن خلفِهِمْ وعن أيْمانهم وعن شَمائلهمْ ، ولا تجدُ أكثرَهم شاكرين ﴾ [5] .

---

(١) أرأيتك : اسم فعل أمر بمعنى أخبِرني .

(٢) أحتنك : أستأصل .

(٣) أجلب : من الجلبة وهي الصياح . وخيلك : الخيّالة . رجلك : الراجلون .

(٤) ص ٧٩ – ٨٥ .

(٥) الأعراف ١٦ – ١٧ .

آدم في الجنّة

أُخرج إبليس من الجنّة ، وفقد المكانةَ التي كان قد نالها بعبادته وتشبُّهِه بالملائكة في الطاعة والعبادة ، ثمّ سلب ذلك بِكبْرِهِ وحسَدِه ومخالفته لربّه ، فأُهْبِطَ إلى الأرض مَذْءُوماً مَدْحوراً .

وأمَرَ اللهُ تعالى آدم عليه السلام أن يسكن هو وزوجته الجنة ، وينعما بخيراتها ، ويتمتّعا بجمالها ، بشرط ألاّ يقربا إحدى أنواع الأشجار [1] .

وعاش آدم في وَفْرة العيش ، وكان مُغَشّى بطبقة من مادّة الأظافر ، فإذا طلعتْ عليه الأنوار تلألأ في منظر بديع ، وقد خَلق اله تعالى له من ضلعه امرأته حوّاء ، وَلأَمَ مكانها في جسده لحمْاً ﴿ وخلَق منها زوجها ﴾ قال رسول الله ﷺ : " استوصُوا بالنساءخيراً فإنّ المرأة خُلقَتْ من ضلع ، وإنّ أعوج شيء في الضّلع أعلاه ، فإنْ ذهبْتَ تقيمُه كسرْته ، وإنْ تركتَه لَمْ يزلْ أعوجَ فاستوصوا بالنّسَاء خيراً "

أخرجه البخاريّ ومسلم .

(١) اختلف فيها المفسّرون ، فقيل : هي الكَرْم (العنب) . وقيل : الحنطة ، الحبّة منها ألين من الزّبد وأحلى من العسل . وقيل : هي النّخْلة .وقيل : التّيْنة . وقال أبو العالية : كانت شجرة مَنْ أكل منها أحْدَثَ ، ولا ينبغي في الجنّة حدث . قال ابن كثير : ولو كان في ذِكرها مصلحة تعودُ إلينا لعيّنها لنا .

هل الجنة التي دخلها آدم عليه السلام كانت في السماء أو الأرض ؟[1]

١- الجمهور على أنها هي التي في السَّماء ، وهي جنة المأوى (جنّة الخلد) . و(أل) تعود على معهود ذهني وهو المستقرّ شرعاً من جنّة المأوى .

٢- وقال آخرون : لم تكن الجنّة التي أُسكنها آدمُ هي جنة الخلد ، لأنّه كُلف فيها ألاّ يأكل من تلك الشجرة ، ولأنّه نام فيها ، وأُخرج منها ، ودخل عليه إبليس فيها ، وهذا مّما ينافي أن تكون جنّة المأوى .

وقال فريق من أصحاب الرأي الثاني : إنّ هذه الجنّة التي أعدّها الله تعالى لأبينا آدم وأمّنا حواء عليهما السَّلام قد جعلها دار ابتلاء ، وليست جنةَ الخلد التي جعلها دار جزاء ، وهي في السّماء ، لأنّ الله تعالى أهبطهما منها .

٣- وقال فريق آخر إنّ هذه الجنة إنّما هي في الأرض ، ولا يدلّ الهبوط على النُّزول ، كلّ ما في الأمر أن منطقتها مرتفعة عن سائر بقاع الأرض ، ذات أشجار وثمار ونعيم . فلمّا عصى أهبط إلى أرض الشقاء والتّعب والكدَر والابتلاء .

٤- وتوقف قوم عن الخوض في هذه التفصيلات ، واكتفوا بظاهر الآيات .

---

(١) انظر البداية والنهاية (باب خلق آدم عليه السلام) ٧٥/١ .

وسوسة إبليس إلى آدم

أن تَغْبطَ امرأً على ما أوتي من نعمة أو استقامة أو موهبة ذلك خيرٌ ، أمّا أن تحسُدَه على ما آتاه الله من فضله فذلك مأذاة له ، ومَوْبَقَةٌ لك . قال ﷺ: " كلُّ ذي نعمةٍ محسود " . وقال : " إنّ الحسد ليأكل الحسنات كما تأكلُ النّارُ الحطبَ " .

وجعل إبليس اللعين يوسوس لآدم ولحواء عليهما السلام فنوناً من الوساوس ، ويحاول أن يُخطرها في نفسَيْهما ، فممّا وسوس لهما أنّ الله عزّ وجلّ ما نهاهما عن تلك الشجرة إلاّ من أجل ألاّ يتحوّلا إلى جنس الملائكة . أو لئلاّ يُخلّدا في الجنّة ، بتعاطي ثمار شجرة الخلد . أخرج الإمام أحمد عن أبي هريرة رضي الله عنه قال : قال رسول الله ﷺ : " إنّ في الجنّة شجرة يسير الراكب في ظلّها مائة عام لا يقطعها : شجرة الخلد " .

فأكلتْ منها أمُّنا حواء ، فحدتْ أبانا آدمَ عليهما السلام فأكل أيضاً .

فأزلّهما الشيطان عن الجنّة ﴿ فدلاّهما بغرور . فلمّا ذاقا الشجرة بدتْ لهما سوءاتهُما ، وطفقا[1] يخصِفان [2] عليهما من ورق الجنّة ﴾ [3] وستَرا عورتيهما بورق التّين .

وانحسَرتْ عنهما الطبقة الغضروفية (مادّة الأظافر) ، ولم يَبْقَ منها إلاّ ما كان على أصابع اليدين والقدمين .

---

(١) طفقا : شرعا .

(٢) يخصِفان : يرقّعان .

(٣) الأعراف ٢٢ .

هبوط آدم عليه السَّلام من الجنّة

أَخرجَ الحافظ ابن عساكر عن أبيّ بن كعْب رضي الله عنه قال : قال رسول الله ﷺ : إنّ أباكم آدم كان كالنَّخْلة السَّحُوق ، ستّون ذراعاً ، كثيرَ الشّعر ، مُوارَى العورة ، فلمّا أصاب الخطيئة في الجنّة بدتْ له سَوْءته ، فخرج من الجنَّة ، فلقيتْه شجرة ، فأخذتْ بناصيته ، فناداه ربّه : أفراراً مني يا آدم ؟ قال : بل حياءً منك يا ربّ مّما جئتُ به " .

وأخذهما الله عزّ وجلّ بشيْءٍ من التَّثْريب[1] ، ﴿ وناداهما ربُّهما ألم أنهكُما عن تلكما الشَّجرة ، وأقلْ لكما إنّ الشَّيْطان لكما عدوّ مبين ؟ " .

فاعترفا بذنبهما ، وأنابا ، واستكانا ﴿ قالا : ربَّنا ظلمْنا أنفسَنا ، وإنْ لم تغفرْ لنا وترحمْنا لنكونَنَّ من الخاسرين ﴾ [2] .

ويهبط أبوانا عليهما السلام ، ويهبط عدوّهما إبليس ، إلى الأرض، ومنذئذ يبدأ الصراع بين آدم النبيّ الطيب الصَّالح ، وامرأته التائبة معه ، وذريّته التقيّة أيضاً ، من جهة وبين إبليس الرجيم ، ومعه ذرّيته من الأبالسة والشياطين والعفاريت ، ودعاة الفساد في الأرض ، من جهة أخرى .

﴿ قال : اهبطوا بعضُكم لبعضٍ عدوّ ، ولكم في الأرض مستقرٌ ومتاع إلى حين ﴾ .

﴿ قال فيها تحيَوْن وفيها تموتون ومنها تُخْرجُون ﴾ [3] .

أخرج الحافظ ابن عساكر عن مجاهد قال : أمر الله ملكَيْن أن يُخْرجا آدم وحوّاء من جواره ، فنزع جبريل التاج عن رأسه ، وحلّ ميكائيل الإكليلَ عن جبينه ، وتعلَّقَ به غصنٌ ، فظنّ آدم أنه قد عُوْجل بالعقوبة ، فنكّسَ رأسه يقول : العفوَ العفو .

---

(١) التثريب : اللوم .

(٢) الأعراف ٢٢ و ٢٣ .

(٣) الأعراف ٢٤ و ٢٥ .

فقال الله تعالى : أفراراً مني ؟ قال : بل حياءً منك يا سيّدي .

وقال الأوزاعي عن حسّان بن عطيّة : مكـث آدم في الجنـة مائـة عـام[1] ، وبكى على الجنّة سبعين عاماً ، وعلى خطيئته سبعين عاماً ، وعلى ولده حـين قُتل أربعين عاماً .

ولم تبيّنْ آيات الذكر الحكيم ، ولا الأحاديث المرفوعة مكانَ هبوطه إلى الأرض ، وذكر الإخباريون أنه نزل في أرضٍ يقال لها دحنا بين مكّة والطائف .

وقيل أهبط آدم بـالهند ومعه الحجـر الأسـود ، وقبضـة مـن ورق الجنّـة . وقيل بل أُهبط في الصَّفا .

أمّا أمّنا فقالوا نزلت جُدّة ، أو المَرْوَة .

أخرج الإمام أحمد عن أبـي هريـرة ﷺ عـن النبـي ﷺ : " **خـير يـوم طلعتْ فيه الشمس يـوم الجمعـة ، فيـه خُلِقَ آدم ، وفيـه أُدْخل الجنّـة ، وفيه أُخرج منها ، وفيه تقوم السّاعة** " .

وجاء جبريل عليه السَّلام بقطن ، وعلّم حـواء عليهـا السـلام أن تَغْـزل ، وعلَّمَ آدم عليه السلام الحياكة والنَّسيج .

وعن ابن عباس رضـي الله عنهمـا أنّ أوّلَ طعـام أكلـه آدم في الأرض هـو القَمْح ، فقد جاءه جبريل عليه السّلام بسبع حبّات من حنطة . فقال : ما هذا ؟

قال : هذا من الشجرة التي نُهِيْتَ عنها فأكلتَ منها .

فقال : وما أصنع بهنا ؟

قال : اُبذُرْهُ في الأرض . فبذره .

---

(١) وقيل مكث فيها ستين عاما ، وقيل ما بين العصر إلى المغرب .

وكان كل حبّة منها زنتُها أزيدُ من مائة ألف . فنبتتْ فحصَده ، ثم درسَه ، وذرّاه ، ثم طحنه وعجنه ، ثم خبزه فأكله بعد جهد وتعب . وذلك قوله تعالى : ﴿ فلا يخرجنّكما من الجنَّة فتشقى ﴾ [1] .

وكان أوّل كسوتهما من شعر الضّأن : جزّاه [2] ثم غزلاه ، فنسجَ آدم عليه السلام له جُبّة ، ولحوّاء درعاً وخماراً .

وكان يولد له في كل بطن ذكر وأنثى ، وأُمِرَ أن يزوّج كلَّ ابنٍ شقيقةَ أخيه التي ولدت معه ، والآخر يتزوّج الأخرى ، ولم يكن تحلّ أختٌ لشقيقها الذي ولد معها .

وقال الله تعالى لآدم عليه السَّلام : إنّ لي حرَماً بحيال عرشي ، فانطلقْ فابن لي فيه بيتاً ، فطُفْ به كما تطوف ملائكتي بعَرشي ، وأرسل له ملكاً فعرّفه مكان البيت (الكعبة) وعلّمه المناسك ، وذكر أنّ موضع كل خطوة خَطاها آدم عليه السلام صارت قُرْبَةً بعد ذلك .

تلكم قصّةُ الخليقة ، بدأت من طين ، ثم تناسلتْ من ماء مَهين ، وكان آدمُ وحدَه ، ثم خلقَ الله تعالى له زوجَه ، وبثَّ منهما رجالاً كثيراً ونساء ، بلغ تعدادُهم قرابة ستة مليارات في عصرنا ، وصدق الله تعالى القائل :

﴿ يأيّها النَّاس إنا خلقْناكم من ذكرٍ وأنثى ، وجعلناكم شعوباً وقبائلَ لتعارفوا ، إنّ أكرمكم عند الله أتقاكم ، إنَّ الله عليمٌ خبيرٌ ﴾ .

سورة الحجرات ١٣

---

(١) طه ١١٧ .

(٢) جزّاه : قصّاه ، قطعاه .



٩

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتـف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٩)

« القمر »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ والقمرِ إذا اتَّسقَ ﴾

الانشقاق ١٨

﴿ الشَّمْسُ والقَمُر بحسْبان ﴾

الرحـــمن ٥

﴿ هو الذَّي جَعَل الشَّمْسَ ضِياءً والقَمر نوراً ، وقدَّرَهُ منـازلَ لتعملـوا عددَ السِّنينَ والحساب ﴾

يـــونس ٥

﴿ إنَ عدَّة الشُّـهور عنـدَ اللـهِ اثنـا عشـر شـهراً فـي كتـاب اللـه يـومَ خلـقَ السمواتِ والأرْضَ ﴾

التوبـــة ٣٦

﴿ والقمرَ قدَّرناهُ منازلَ حتى عادَ كالعُرْجون القديم ﴾

يـــس ٣٩

﴿ اقتربت السَّاعةُ وانشَقَّ القمر ﴾

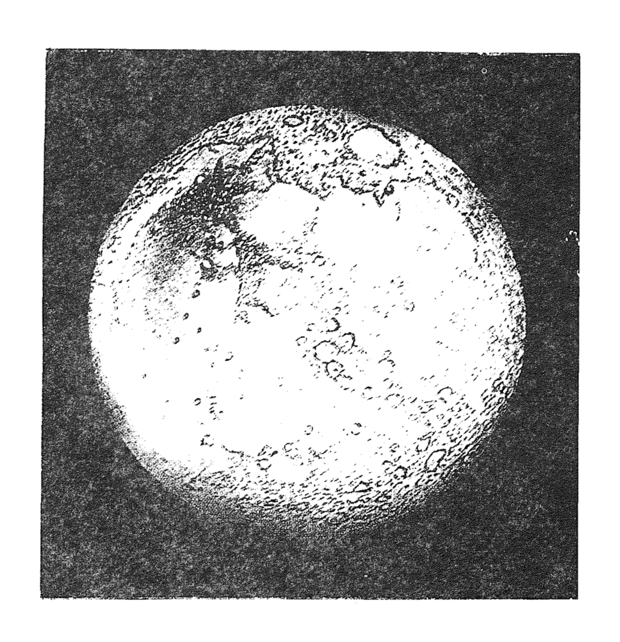
القمـــــر ١

﴿ يسألونَكَ عن الأهلَةِ قل هي مواقيتُ للنَّاس والحجِّ ﴾

البقرة ١٨٩

﴿ ألم ترَوْا كيف خلق الله سبعَ سمواتٍ طباقاً ، وجعل القَمر فيهـنّ نـوراً ، وجعل الشمس سراجاً ﴾

نـــوح ١٥ و ١٦



صـورة القمـــر

نبذة عن القمر

يتألف سَطْحُ القمر من فُوْهَات كثيرة يتراوح قُطْرُها ما بَيْنَ بضعِة أمتار ، ومئات الأمتار . ومنشأُ هذه الفوهات أحد شيئين :

الشيءُ الأوّل : النّيازك الميكروبية الصغيرة (٠,٠٢ مم إلى ٠,٢ مم) ، لكنّها على صغَرِها شديدة السرعة (١١٢٠٠٠ كم / سا) ، وهذا يورثها قوة ذاتَ شأن خطير .

والشيء الأخر هو البراكين التي تخرج من جوف القمر بانفجارات عالية ، وتخلّف على سطح القمر أيضاً فوهات قُدّر عددها بثلاثين ألف فوهة ، يتراوح قطرها ما بين (٢ - ٢٠٠ كم) .

وعلى سطح القمر أيضاً إحدى وثلاثون سلسلة جبلية ، وواحد وعشرون بحراً أو محيطاً .

ويبقى سطح القمر محافظاً على أشكاله لفقدان عوامل التّعرية المائية أو الريحيّة .

وأوّل إنسان هبط على سطح القمر حقّق ذلك في ١٩٦٩/٧/٢٠ .

ومن البديهي أنّ القمر صخور بازلتيّة ومعادن مما نعرفه في أرضنا ، ولكن لا ماءَ فيه ، ولا موادّ عضوية كالنبات .

ووزنُ القمر أو قل كُتْلَتُهُ الثقليّة تعدل ١/٨١ من كتلة الأرض .

البنية الداخلية للقمر

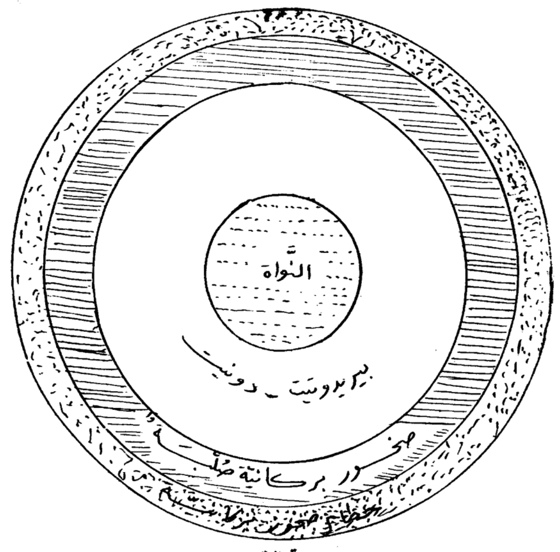
يمكن تمييز أربع طبقات لبنية القمر الكرويّة الشكل :

١- نواة داخلية مكوّنة من صخور ناريّـة تحـوي معـادن الحديـد والنيكـل (نصف قطرها ٦٤٠ كم) .

٢- يغلّفُها صخور نارية من معادن أخـرى مثـل البـيريدوتيت والدونيـت سُمْكها : (١٠٣٤ كم) .

٣- طبقة صخور بازلتية صلبة سُمْكها (٤٠ كم) .

٤- الطبقة الخارجية،وهي حطام الصخور البركانية ، وسمكها ٢٤ كم .



بنيـــة القمـــر

حجم القمر . وسرعته . ومقدار بعده

الأرضُ أكبر من القمر بتسع وأربعين مرّة ، فهو يعدل ٤٩/١ من حجمها . وقطره بحدود ربع قطر الأرض ، ومساحته بقَدْر مساحة أمريكا الشمالية والجنوبيّة .

ويدور القمر حول الأرض بشكل راتب ، إذ يقطع كيلو متراً واحداً في الثانية . فهو بذلك أسرع من الطائرات النّفّاثة .

وهو يبعد عن الأرض بمقدار ٢٤٠ ألف ميل (٣٨٤٤٠٠ كم) .

نــور الـقـمـر

ترسل الشمس بأشعتها على جسم القمر المظلم ، فينير فإنْ صار في المَحاق (إذا وقع بيننا وبين الشمس) فلا نراه ، لأن الوجه المظلم عندئذ يكون من جهتنا ، والوجه المنير من جهة الشمس ، فإذا تغير وضعه وسار عن مكانه يبدأ بالظهور هلالاً ، وما يزال يتّسع مع الأيام كلّما اقتربنا من وسط الشّهر ، فإذا توسّط الشهر بدا بدراً ، وتكون الأرض في هذه الحالة بينه وبين الشمس ، ولكنْ ليس على الخطّ المستقيم (الوهمي) الذي يصل بين الشمس والقمر .

والشمس كما هو معلوم هي التي تزوّده بالضياء ، ومن هنا كان ضوء القمر الذي يصل إلينا خلال سنة لا يزيد عما يصل إلينا من ضوء الشمس خلال ربع دقيقة .

خلوّه من الهواء

جاذبيّة القمر أضعف بكثير من جاذبية الأرض ، وتقدر بسُدسها ، والرجل الذي يزن ستين كيلو غراماً على سطح الأرض يزن سدس هذا الرقم على سطح القمر .

وإذا قذفنا حجراً إلى علو خمسة أمتار هنا واستعملنا نفس القوة والسرعة فوق سطح القمر فإنّ الحجر يرتفع إلى علوّ ثلاثين متراً .

وضعف جاذبيته أدَّت إلى خُلوِّه من الهواء والماء ، فذرّات الهواء المحيطة به دائمة الحركة والتّصادم بسرعة (٤٥٠) متراً في الثانية ، وليست حركتها في جهة واحدة بل في جميع الجهات ، لذلك تُفْلِتُ من سطح القمر ، ولا يستطيع إمساكها عليه .

وما أشرْتُ إليه من قبل من انعدام المياه وانعدام عوامل الحتّ أو التفتّت والتعرية عليه إنْ هو إلاّ نتيجة لانعدام الهواء ، لذلك كان مكاناً هادئاً قاحلاً لا سكان فيه ، ولا حياة فيه .

حرارته

وخلوّه من الهواء أدّى إلى تعرُّض سطحه لحرارة الشمس المحرقة ، وللبرودة الشديدة ، ذلك أنّ الهواء هو الذي يلطّف حرارة الشمس وبرودة الجوّ .

لذلك ترتفع الحرارة على سطحه خلال النهار ارتفاعاً يصل إلى درجة الغليان ، وقد تزيد حتى تقترب من درجة انصهار الكبريت ، وتهبط فجأة في الليل ، حتى تصل إلى أكثر من (٢٥٠) درجة تحت الصفر .

لا ناقل للصوت

إذا تحادث اثنان على سطح القمر فلا يسمع أحدهما الآخر ، لعدم وجود أمـواج هوائيـة تنقـل الصـوت ، فيضطـرّان إلى التفـاهم بلغـة الإشـارة كالبُكْم ، حتى لو تخيلنا أن مدفعاً يُطْلِقُ قذيفته مِنْ سطح القمـر ، لما سمعه أحد هناك ، ولّما تأذّتْ الآذان بأصواته مهما ارتفعت ، لسبب بسيط ، هو أنها لا تصل إلى تلك الآذان .

أصـل القمـر

الشيء اليقينيّ الوحيد هو أنّ القمر من صُنْع الله ، عزَّ وجـلّ ، هـو الـذي خلقه ، أمّا كيف .؟ فبما أنّ النصوص الدينيّة الصحيحة الصريحة لم تفصّل في ذلك القول فإنّ لعلماء الفلك ضروباً من الظّنون والتخمين في هذا الشأن .

فقيل إنه منتزعٌ انتزاعاً من الكرة الأرضية ، انتزاع أمّنا حـواء مـن جسـم آدم عليها السَّلام ، والمنطقة التي انفصـل فيهـا عـن الأرض هـي المحيـط الهـادي . وانفصاله عن الأرض أعقبه انزياح .

وقيل كان القمر حلقة تدور حول خطّ الاستواء ثمَّ تحوّل إلى كتلة .

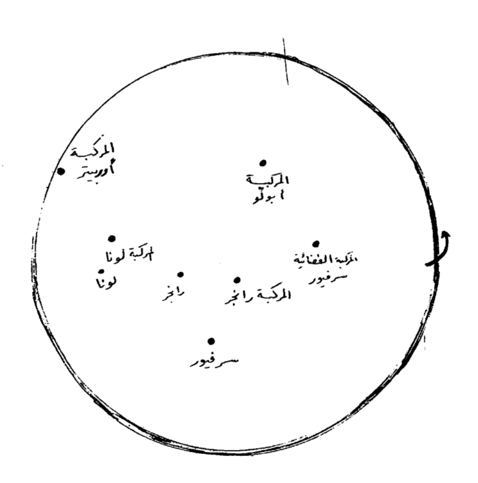
وقيل إنّه تكاثُفٌ غازي مثل تشـكُّل النجـوم والكواكـب وقيـل إنّ القمـر كان كوكباً مستقّلاً ثم أسرتْه الأرضُ بجاذبيّتها .

الرحلة إلى القمر

نشط في النصف الثاني من القرن العشرين إرسال المركبـات الفضائيّـة إلى سـطح القمـر ، وصـوّرت كثـيراً مـن معالمـه ، ثـم بـدأتْ رحـلات الفضـائيّين (روّاد الفضـاء) إليـه ، وأحضـروا مـن صخـوره (٣٨٠) كـغ ، ودرسـوا مـن خلالها بعض تركيبه .

وهذه صورة لمحطّات هبوط المركبات الفضائية أو قلْ قسـم مـن المركبـات الفضائية التي رحلت إلى القمر ، ونزلتْ على سطحه .

وثمّة مركبات فضائية نزلت على وجهه الثاني .

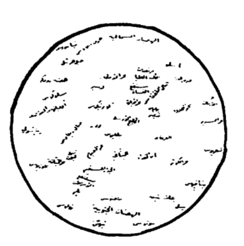


صورة لمحطّات هبوط المركبات الفضائية

أســــماء مناطقه

منذ بدأ العلماء يرون سطح القمر بمناظيرهم المكبّرة ، ومجاهرهم المقرّبة ، صاروا يرون بعض المظاهر والظواهر فيه فيطلقون عليها بعض الأسماء ، وهم يرسمونها على خرائطهم ، ابتغاء الإمعان في الكشف ، وكانوا يظنّون بعض المناطق الرملية فيه بحاراً ، لذلك ترى بعض أسماء البحار ، مع خلوّ القمر - كما رأينا - من المياه :

وهذه جملة من أسماء الهضاب والجبال والبحار والأماكن التي أسَمْوها من القمر .



أسماء بيئات القمر

للقمـــــر توقيتـــــان

يميز علماء الفلك توقيتين للشهر القمري .

١- توقيت يقدّر بثمانية وعشرين يوماً تقريباً ، وهو الشهر القمري النجمي (الفلكي) ، ويستخدم في الحسابات الفلكية فقط .

٢- توقيت آخر يقدّر بتسعة وعشرين يوماً ونصف يوم ، وهو الشهر القمري الشمسي الذي يكون بين بدرين ، وهو الذي يأخذ به الناس من خلال مراقبة أهلّته .

طول مداره

يقطع القمر خلال دورته الشهرية حول الأرض مسافة مليونين وأربعمائة وأربعةَ عشر ألفاً من الكيلو مترات (٢٤١٤٠٠٠ كم) .

صفات أيام الشَّهْر

يقال لليالي الثلاث الأولى من النصف الأول من كل شهر قمري : ثلاث غرر . (١ - ٣) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث سمر : (٤ - ٦) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث زهر (٧ - ٩) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث درر (١٠ - ١٢) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث قمر ،وهي الليالي البيض (١٣-١٥).

ويقال لليالي الثلاث الأولى من النصف الثاني من كل : شهر قمري :

ثلاث درع (١٦ - ١٨) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث ظلم (١٩ - ٢١) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث حناديس (٢٢ - ٢٤) .

والليالي الثلاث التي تليها : ثلاث دواري (٢٥ - ٢٧) .

والليالي الثلاث الأخيرة : ثلاث محاق (٢٨ - ٣٠) .

ليل القمر ونهاره

دائماً يبدو لنا القمرُ بوجه واحد ، في الظّاهر ، على نحو يظنّ فيه بعض الدّارسين أنّ القمر ثابتٌ على هيئة واحدة ، يدور حولَ الأرض ، والواقع أنّه يدور حول نفسه أيضاً ، فله ليالٍ وأنْهار (نهارات) ، ونحن نظنّ أنه بسبب طلوعه علينا كلَّ ليلة شبيهٌ في دورته هذه (اليوميّة) بأيامنا وليالينا ، وما هو كذلك ، لأنّ نهاره يطول أربعةَ عشر يوماً متوالية ، ثم يعقبه ليل يستمرّ أربعة

عشر يوماً أيضاً ، فكلٌّ من نهاره وليله طويلٌ إذا ما قيس بأيامنا ولياليناً .

ويتأخّر القمر في ظهوره خمسين دقيقة ونصف دقيقة عن ظهوره في الليل السابق ، فلو ظهر من الشرق مثلاً وقت غروب الشمس ، وهذا يكون حين يبدو بَدْراً منيراً ، فانه لا يظهر في الليلة بعدها إلاّ قبيل العشاء ، وفي الليلة الثالثة يَهِلُّ بعد العشاء .. وهلمّ جرّاً .

القمر يعوقُ حركة الأرض

كانت الأرض قبل وجود القمر تسير حول الشمس في مدّة أربع ساعات ، أيْ أنّ يوم الأرض كان أربع ساعاتٍ ، ولم يكن أربعاً وعشرين ساعة كما هو الآن .

لقد زاد القَمُر في طول يوم الأرض ، فما السبب في ذلك ؟

استطاع الإنسان أنْ يحسب سرعة القمر حول الأرض فوجدّها ٢٣٠٠ ميل في الساعة .

وثبت له أنّ القمر يدور على محوره مرّة واحدة ، كلّما دار حول الأرض مرّة واحدة في ٢٨ يوماً .

ورأى الإنسان في قانون الجاذبيّة ما يفسّر له الإعاقة التي يُحْدثها القمر في حركة الأرض ، إذْ لولا قوّةُ الجَذْب بين القمر والأرض لا ستمر في سيره على خطّ مستقيم ، ولأصبح بعيداً عنا ملايين الأميال .

ولكنّ هذه القوّة المستمرّة هي التي تغيّر اتجاهَ سيره ، وهي التي تجعله يسير في خطّ منحن (فلكي) حول الأرض على الكيفيّة التي نعرفها .

على أنّ الجاذبيّة بين الأرض والقمر متبادلة ، فكما أنّ الأرض تجذب القمر ، وبينَهما قوّةُ تجاذب تجعله يسير في مسار مُنْحَنٍ حول الأرْض ، فكذلك القمر يجذب الأرض وبينهما قوّة تجاذب ، وهذه القوّة أثّرت على الأرض ، ولا

يزال أثُرهـا يعمـل فيهـا (أيْ في الأرض) ، فقـد جَعلـتْ حركـة الأرض بطيئـة ، وجعلت دورتها حول نفسها تستغرق ٢٤ ساعة ، بدلاً من أربع ساعات .

وعلى أساس قانون الجاذبيّة العامّ الذي ينص علـى أنّ قـوة التجـاذب بـين جسمين تتوقف على مقدار كتلتَيْهما وعلى المسافة بينهما حسبوا وزن الأرض .

خـــاتمـــــة

لو تخيلنا أنّ قطاراً سافر إلى القمر بسرعة خمسين ميلاً في الساعة ، لوصـل إليه في مائتي يوم .

والأمواجُ اللاسلكية التي تدور حول الأرض في سُبْع ثانية تصل إلى القمـر في ثانية وربع ثانية .

والقمر منْ أصغر الأجرام السماوية إلى الأرض ، إنّما نراه كبيراً بالقيـاس إلى غيره لقربه من الأرض ، ولبعد غيره عنها ، فهو لا يبعد عنّا سوى ٢٤٠ ألـف ميل .

والقمر يدور حول نفسه مرّة كل شـهر ، ويـدور خـلال هـذه المدّة مـرّة أيضاً حول الأرض ، ويدور كلاهما حول الشمس خلال سنة ، وتـدور الشـمس بهما وبسائر مجموعتها حول مركزها .

وبسبب تأثير الجاذبيّة القمريّة في المدّ والجزر أَثّرَ القمر في التجارة ، ولـولا المدّ والجـزرُ لمـا كـان في الإمكـان أن تدخـل البواخـر بعـض الموانـئ أو أن تخـرج منها .

ففي كل يـوم يحـدث مـدّان وجزران ، والمـدّ هـو ارتفـاع المـاء ، والجـزر انخفاضه ، وذلك بسبب جاذبيّة القمر التي تشدّ إليها المحيطات ، وتنشئ بإذن الله الزّوابع والعواصف .

وفي القمر جبال وسلاسل جبلية ، وهضاب ، وفي بعـض تلـك السلاسـل

قمم كثيرة تنوف على ٣٠٠٠ قُلّة أعلاها جبل هيجنز الذي يزيد ارتفاعه على ٢١٠٠٠ قدم .

وفي سلسلة جبال الألب القمرية ٧٠٠ قلة ، ولها واد طوله يزيد على ثمانين ميلاً ، وعرضه أكثر من خمسة أميال .

وليس لجبال القمر كهوف ولا مغاور ، وهي سهلة التسلّق ، وإذا زلت قدم المارّ فيها وهوى من محلّ عال فلا أذى يصيبه ، ولا ضرر يعتريه ، لأنّه يقع بتؤدة كطائر ينزل الهُوَيْنى ، أو ورقةٍ طائرةٍ تهبط ، فجاذبيّة القمر لا تشدّ الأجسام إليها بقوّة ، لأن قوّة التثاقل على القمر تعادل سدس مقدارها على الأرض .

وفي القمرأوديةٌ كثيرة يُرْبي عددها على عشرة آلاف واد ، وفيه إضافة إلى الجبال سهول فسيحة ، وكانوا يرون عليه بقعاً منيرة ، فتبيّن لهم فيما بَعْدُ أنّها جباله ، وكانوا يرون عليه أيضاً بقعاً مظلمة ، فظنوُّها بحاراً وسمَّوْها بأسماء البحار ، فلما كان العصر الحديث والوصول إلى القمر تبيَّنَ لهم أنّها رمال ، وأن نظراتهم كانت سرابيّة ، وما المنظارُ كالأبصار ، إذْ لا مياه في القمر ، ولا شفق ، ولا سحب ولا ضباب . إنْ القمر إلا كُرَةٌ حالكة الظُّلْمة شديدة السواد ، ضوءها ساطعٌ ولكنه مستمدّ من الشمس ، ولونها أقرب أو أميل إلى الزُّرْقة ، وعالَمها هادئ ، فلا زوَابع ، ولا عواصف ولا غبار ، ولا مدن ، ولا غابات ، ولا حقول ، إنما الجبال والوديان والفوهات الكثيرة .ليله برد قارس لاذع ، ونهاره حارّ مُحْرق ، ولو علم حقيقته وكُنه ما هيّته الشعراء لندبوا أنفسهم وعرفوا مبلغ وهمهم حين يقول أحدهم :

واستقبلتْ قَمَر السماء بوجهها

فأرتْني القمرين في وقتٍ معاً

ولكن ما أكثرَ أوهام الشُّعراء !



١٠

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولقد جعلْنا في السَّماءِ بروجاً وزيّنّاها للناظرين ﴾

الحجر

﴿ والسَّماءِ ذاتِ البُروج ﴾

البروج ١

البُـــــرْج

يأتي البُرْج ، في اللغة ، بمعنى الحِصْن ، وبمعنى البيت يُبْنَى على سور المدينة ، وعلى سور الحِصْن ..

أمّا في علم الفلك فله أحد مفهومين :

المفهوم الأول : صور من السماء تدور فيها الشمس بحركتها الظّاهرية على فلك يُسَمَّى دائرة البروج . وهي اثنا عشر بُرْجاً .

والمفهوم الآخر يَعْني كل مجموعة نجمية منتظمة في السماء وفْقَ ترتيب محدّد تصوّروها بهيئة صورة أرضية ، أو بصورة أحياء معيّنة ، وأطلقوا عليها اسم كوكبة أو برج أو صورة سماوّية .

فالبُرّج بالمفهوم الثاني هو الصورة السماوية أو صورة النجوم بخاصّها وعمّها . وهو ما يطلق عليه أيضاً اسم كوكبة .

عدد الكوكبات (البروج)

فهذه أسماء ثلاثة : الكوكبات ، والبروج ،وصور النجوم (الصور السماوية) والمسمّى واحد .

وكانت السماء وما زالت كتاباً مصوَّراً مفتوحاً ، في كلّ ليلة أنت في صدد صفحة جديدة ، ولكنْ لا يتأتّى إدراك الفوارق بين نجوم الليلتين ، ومعرفة

ما طلع بالأمس وغاب اليوم ، أو ما لم يطلع من قبل وبدا اليوم ، وما غير مكانه أو تزحزح منه .. إلاّ لخبير في مواقع النجوم ، أفاد خبرته من طول تأملاته فيها وتتبّعه لأحوالها ، أو درس علم الفلك ومواقع النجوم ، وعجائب الكون .

ولاحَظَ علماء الفلك من قديم كيف تنتظم النجوم في زمر محدَّدة ، وكيف تنتقل في السَّماء من مكان إلى آخر ، فقسموا أجرام السماء إلى زمر نجمية أو كوكبات ، وهي زمر أو كوكبات تتحرّك ضمْن مسارات معيّنة ، على نحو نستطيع معه أن نشاهدها في المكان نفسه من السماء في كل فترة معيّنة من السَّنة .

وقد أطلقوا على كل مجموعة نجميّة (كوكبة) اسماً خاصّاً بها ، وكان بطليموس الإغريقي قد ذكر ثمانياً وأربعين كوكبة ، سمّاها ، ووضعها في كتابه المجسطي[1] . وبطليموس من رجال القرن الثاني للميلاد (٩٠ - ١٦٨ م) .

وجاء بعد ذلك الفلكي المشهور أبو الحسن عبد الرحمن بن عمر الرّازي المعروف بالصُّوْفي ، فصنّف هذه الكوكبات ووصف نجومها ، وذكر أعدادها ، وعلّل مسمّياتها ، وحاول رسم الصور الموافقة لتسميتها في السماء ، وجاء ذلك كلّه في كتابه المشهور " صور الكواكب الثمانية والأربعين " .

وجاء علماء الفلك في القرنين السابع عشر والثامن عشر فأضافوا أربعين كوكبة جديدة ، فصار تعدادها (٨٨) كوكبة .

---

(١) اهتمّ علماء ما بين النهرين بالأبراج ، وسمّوْها ، وكذلك صنع قدماء المصريين ، لكنّ النجوم المعروفة ضمن مجال كوكباتها ، تلك النجوم التي ترى بالعين المجردة ،قد أخذت أسماء الحروف الهجائية الإغريقية

أسَـــرُ الكوكبـــات

يمكن تقسيم الكوكبات الثماني والثمانين إلى ثماني أسر متميّزة ، مع قـدر محدود من التداخل فيما بينها .

١-- الأسرة الأولى : أسرة الدّبّ الأكبر :

وتتضمّن الكوكبات التالية :

١- الدب الأكبر ، وأقصى ارتفاع لهذه الكوكبة في السماء في أمسيات الرَّبيع ، وأخفضها في أمسيات الخريف .

٢- الدبّ الأصغر .

٣- التنين .

٤- السلوقيان : (إحدى كوكبات " هفيلوس ") .

٥- العواء .

٦-الذؤابة (شعر برنيقة) .

٧- الإكليل الشمالي .

٨- الزرافة.

٩- الوشق .

١٠- الأسد الأصغر .

٢-- الأسرة الثانية : الأسرة البرجيّة

تضمّ الكوكبات البرجيّة الاثنتي عشرة التي تَعْبُر مجالاتها الشمسُ وهـي في حركتها الظاهريّة حول الأرض ، وبحيث تستغرق الشمس شهراً لاجتياز مجال كلّ كوكبة .

والكوكبات البرجية هي :

١١- الأسد .

١٢- العذراء (السنبلة) .

١٣- الميزان .

١٤- العقرب .

١٥- الرامي أو (القوس والرامي) .

١٦- الجَدْي (جدي البحر) .

١٧- الدلو (حامل الماء) .

١٨- الحوت .

١٩- الحمل .

٢٠- الثور .

٢١- الجوزاء (التَّوْءَمان) .

٢٢- السرطان (ويترافق أيضاً مع أسرة هرقل) .

٣- الأسرة الثالثة : أسرة برسيوس (حامل رأس الغول)

إذا اتجهنا نحو الشّمال رأينا هذه الكويكبات المرافقة لكوكبة برسيوس :

٢٣- ذات الكرسي .
٢٤- قيفاوس (الملتهب) .

٢٥- المرأة المسلسلة (أندروميدا) .

٢٦- برسيوس (حامل رأس الغول) .

٢٧- بيغاسوس (الفرس الأعظم) .

٢٨- قيطس (وحش البحر) . وتنتمي أيضاً إلى أسرة " الماء السماوي".

٢٩- ممسك الأعنّة .
٣٠- العظاية .

٣١- المثلّث الشمالي .

٤- الأسرة الرابعة : أسرة الجاثي (هرقل)

وهي في الجهة الشمالية .

٣٢- الجاثي (هرقل) .
٣٣- السهم .

٣٤- العقاب .
٣٥- الشّلياق .

٣٦- الدجاجة .
٣٧- الثعلب الأصغر .

٣٨- الشّجاع .
٣٩- السدس .

٤٠- الباطنية (الكأس) .
٤١- الغراب .

٤٢- الحواء (أوفيشيوس) .
٤٣- الحيّة .

٤٤- التُّرْس (الدّرْع) .
٤٥- قنطورس .

٤٦- الذئب .
٤٧- الإكليل الجنوبي .

٤٨- المجمرة .
٤٩- المثلث الجنوبي .

٥٠- الصليب الجنوبي .

٥- الأسرة الخامسة : أسرة الجبار (أوريون) :

٥١- الجبار (أوريون العملاق) .
٥٢- الكلب الأكبر .
٥٣- الكلب الأصغر .
٥٤- وحيد القرن .
٥٥- الأرنب .

٦- الأسرة السادسة : أسرة المياه السماويّة :

٥٦- الدلفين .
٥٧- الفرس الأصغر .
٥٨- النَّهر .
٥٩- الحوت الجنوبي .
٦٠- الجؤجؤ (هيكل السفينة) .
٦١- الكوثر (مؤخّرة السفينة) .
٦٢- الشّراع .
٦٣- بوصلة البحار .

تشكّل هذه الكوكبات الأربع (٦٠ - ٦٣) معاً كوكبة السفينة الكبرى

٦٤- الحمامة .

٧- الأسرة السابعة : أسرة باير :

وهي مجموعات نجمية قريبة من القطب الجنوبي السماوي ، سّماها جوهان باير (١٦٠٣ م) ، وهو فلكي ألماني :

٦٥- حيّة الماء الصغرى .
٦٦- أبو سيف (سمك أبي سيف أو السمك الذهبي) .
٦٧- السَّمك الطائر .
٦٨- طائر الفردوس .
٦٩- الطاوس .
٧٠- الكركي .
٧١- العنقاء .
٧٢- الطوقان .
٧٣- الهندي .
٧٤- الحرْباء .
٧٥- الذبابة .

٨- المجموعة الثامنة : أسرة لاسيليه :

وتضمّ ثلاث عشرة كوكبة ، حددها الفلكي لاسيليه عام ١٧٥٢ ، وهي تشغل الفراغ الواقع بين مجموعة باير والمجموعات الأخرى ، وهي :

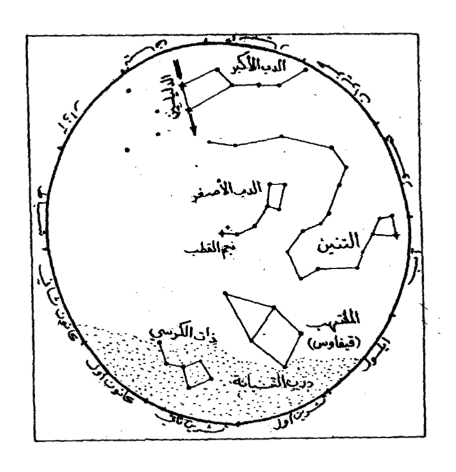
٧٦- المسطرة .
٧٧- البركار .
٧٨- المنظار (التلسكوب) .
٧٩- المجهر (الميكروسكوب) .
٨٠- النقاش (النّحات) .
٨١- الكور .
٨٢- آلة النّقاش .
٨٣- الساعة .
٨٤- الثمن .
٨٥- الجبل (جبل الجدول عند كيب تاون ،حيث يقع مرصد لاسيليه).
٨٦- الشبكة .
٨٧- آلة المصوّر (منصّة الرسم) .
٨٨- مضخّة الهواء (مفرّغة الهواء) .

هل تشمل هذه الكوكبات كل النجوم السماويّة ؟

إنها تشمل كلّ النجوم السماوية المعروفة حتّى أيّامنا ، وما مِنْ شك في أنّ ثَمّة نجوماً كثيرة أخرى غيرها لّما تُكتشفْ ، ونجوماً لّما يصل نورُها إلينا ، ومنها ما استهلك نُوْرَه ، ولم يَعُدْ يرسل علينا أنواره ، لكنّنا نرى نوره الذي انبثق منها خلال الأحقاب الطويلة الخالية . وأرحام الفضاء حبلى وبين كل فَيْنَةٍ وأخرى يتطلع علينا المختصون بالدراسات الفلكية بكشوف جديدة .

والحقيقة أنّ ما وصَلْنا إليه حتى الآن من معارف فلكية قد بصَّرَنا بأنّ ما لا نعرفه من هذا العلم - علم الفلك - هو أضعافٌ مضاعفةٌ مما نعرفه ، ولا أدلّ على ذلك من أننا لو عُدْنا إلى ما كُتِبَ في هذا المضمار قبل النصف الأول من هذا القَرْن ، وأجرينا مقارنة بينه وبين المؤلّفات العصرية في الفلك لوجدنا اختلافاً كبيراً ، وقِسْ إنْ شئتَ كتاب " مع الله في السماء " للدكتور أحمد زكي ، مع ما

أخرجه الدكتور علي موسى والدكتور مخلص الريّس مثلاً ، تجد البَوْن واسعاً في الأرقام والمعلومات والوقائع الفلكية ، مع أن الدكتور زكي مختصّ في العلوم وفي الفلسفة ، وكان رئيس جامعة القاهرة ، ومديراً لمجلّة العربي [١] .



صورة أهم الكوكبات في نصف الكرة الشمالي

(١) هذا مع أهل القرن الذي ما زلنا نعيش فيه ، وستزداد شقّة الخلاف إذا استعرضنا ما كتبه القدماء من علماء الفلك فبطليموس كان يتوهّم أنّ النجوم هي التي تدور حول الأرض ، وكان غيره يردّد أساطير خرافية غريبة عن النجوم والكواكب ، وينبغي أن نتساءل : كم وبماذا سيخالفنا أعقابنا ؟

الكوكبات التي لا تغرب

على نحو ما نتّخذ في طرقنا معالمَ وصُوى نهتدي بها ، اتّخذَ أسلافنا من نجوم السَّماء مثل ذلك ، وهو ما أشار إليه الله عزَّ وجلّ في قوله : ﴿ وعلاماتٍ وبالنجم هم يهتدون ﴾ .

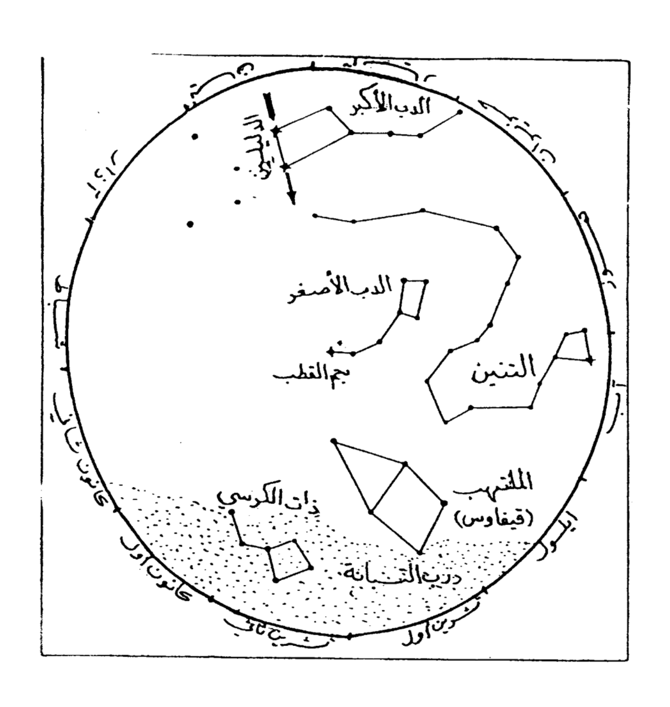
النحل ١٦

وربّما كان خير دليلين في العروض الشماليّة الوسطى مجموعة الدبّ الأكبر ، ومجموعة الجبار ، بجانب بعض النجوم المتلألئة المشهورة مثل نجوم الثريّا ، وسهيل ، والشعرى اليمانيّة .

ونتيجة لكرويّة الأرض فإن الكوكبات التي يمكن رؤيتها من موضع ما على الأرض ليست كلّها منظورة في موضع آخر .

الكوكبات التي لا تكاد أن تغرب في نصف الكرة الشمالي

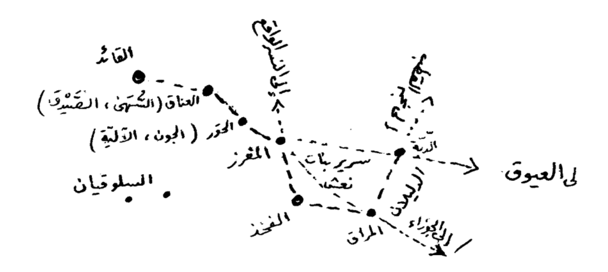
الكوكبات التي لا تكاد تغرب ، ممّا يقع إلى الشّمال من خطّ عرض (٣٥ – ٤٠) درجة ، وإنْ ترنحتْ صاعدةً أو هابطة ، منحرفة أحياناً ذات اليمين ، وأحياناً ذات الشمال ، هي الدبّ الأكبر ، والدبّ الأصغر ، والزرافة ، وذات الكرسي ، وقيفاوس ، والتنيّن .



صورة لأهم الكوكبات التي لاتغرب في نصف الكرة الشمالي ، إلى الشمال من درجة عرض (٣٥ – ٤٠) شمالاً

الـــدبّ الأكبـــر

من أقدم الكوكبات النجمية المعروفة ، وهي تضمّ سبعة وعشرين نجماً لـو وصلنا بينها بخطوط وهميَّة لتشكّل معنا صـورة تقريبيـة لـدبّ كـبير ، وهـي الـتي نسمِّيها بنات نعش الكبرى ، وشكلها هكذا :



صورة وهمية للدب الأكبر

ويـدور الـدبّ الأكـبر بانتظـام حـول القطـب الشـمالي للسـماء ، باتّجـاه معاكس لحركة عقارب السَّاعة ، ويمكـن اسـتخدام نجوم كوكبـة الـدب الكـبرى السبعة الرئيسية في الاستدلال على بعـض الكوكبـات المجـاورة ، وبعـض نجومهـا المتميّزة . فالخطُّ المستقيم المارّ بالمراق والدّبّة يقود إلى النجم القطبي ...

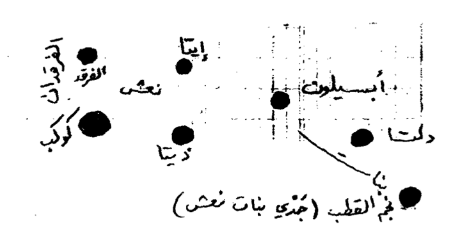
ونجومه السبعة الكبرى هي : القائد ، العناق ، الحَـور ، المغرز ، الفخـذ ، والمراق ، الدّبّة .

الـدّبّ الأصـغـر

تشبه هذه الكوكبة في شكلها العام كوكبة الـدبّ الأكـبر ، لكنهـا أصغر منها ، ومعاكسة لها في ترتيبها وتشبه حرف (س) .

وتتألف أيضاً من سبعة نجـوم ، رسـم منهـا علمـاء الفلـك صـورة توهميّة

لدبّ صغير ، ولها أسامٍ أخرى ، وكذلك مجموعة الدبّ الأكبر ، منها المحراث ، وبنات نعش الصغرى . وهي مؤلفة من أربعة نجوم أساسية (النعش) وثلاث عند ذَنب الدبّ المتوهَّم هي البنات . وأسماؤها : نجم القطب ، دلتا الدب الأصغر ، أبسيلون ، إيتا ، ذيتا ، كوكب ، الفرقد ، وتدور هذه الكوكبة حول القطب الشمالي ، ونجم القطب فيها هو الذي يحدّد اتجاهات البوصلة ، فهو في الشمال ، ومقابله الجنوب وإلى يمين المتّجه إليه (شرق) ، وإلى يساره الغرب .



صورة للدب الأصغر

كوكبة الزّرافة

تقع هذه الكوكبة بين الدبّ الأكبر ومجموعة ذات الكرسي ، وليس فيها أجسام متألّقة مع ما تحتلّه من مساحة ضخمة .

كوكبة ذات الكرسيّ (كاسيوبيا)

تبدو هذه الكوكبة بصورة امرأة جالسة على كرسي له قائمة كقائمة المنبر ،وعليه مسند ، وقد دلّتْ رجليها ، وهذه الكوكبة من مجرّة درب التبّانة ، ينطوي تحتها خمسة وخمسون نجماً ، واتّخذت كبرياتها أو قل أكثرها لمعاناً أسماء عربية ، كالمصدر ، والكفّ ، والركبة ، وفيها نجمان بهذا الاسم الأخير .

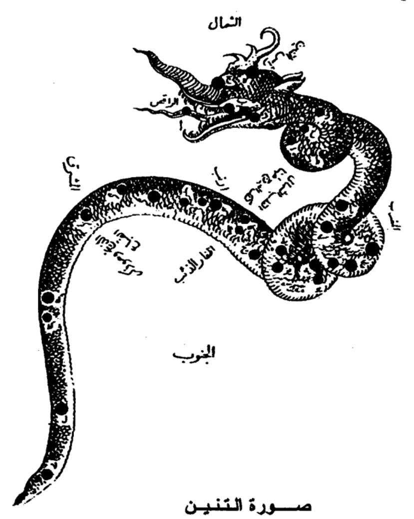
وأفضل وقت لرؤية هذه الكوكبة في سمائنا التشرينان : الأوّل والثاني :

كوكبة الملتهب (قيفاوس)

تقع بين كوكبة التنين وذات الكرسي ،وهي مشهورة بنجم متغيّر مثير للغاية ، هو النجم القيفاوي ،ولكنّ ألمع نجومها نجم الذراع اليُمْنى .

كوكبة التنين

تضمّ واحداً وثلاثين نجماً ظاهراً ،وترسم في السماء صورة حيوان التنّين ، وهو يلتفّ حول نفسه ثلاث مرّات ويحتلّ مساحة واسعة من السَّماء ، من نجومه العوائد ـ وهي أربعة ـ وتشكّل رأس التنين وتقع بين الفرقدين وبين نجم النّسر الواقع في كوكبة الشلياق .



صورة التنين

كوكبات الشّتاء (في نصف الكرة الشمالي)

يُعَدّ فصل الشتاء من أفضل فترات السنّة لمراقبة النجوم ورصدها ، لطول لياليه ، ويمكن اتّخاذ مجموعة الدبّ الأكبر بنجومها السبعة الرئيسية دليلاً يرشدنا إلى كوكبات أخرى ، لأنها لا تهبط تحت الأفق ، ومثلها في هذا الإرشاد كوكبة الجبار في الجنوب .

ومن المجموعات الهامّة أيضاً التي ترى شتاء كوكبة الثور ، والجوزاء ، وممسك الأعنّة ، ومن نجوم الكوكبة الأخيرة نجم العيّوق الذي يشعّ فوق رؤوسنا تقريباً .

وفي هذا الفصل تترَكّز كوكبة الدبّ الأكبر في الجهة الشمالية الشرقية ، ويُرى نجم قلب الأسد (كوكبة الأسد) فوق الأفق الشرقي . وترتفع ذات الكرسي في الغرب من سمت السماء ، ويظهر مربّع كوكبة الفرس الأعظم في الجهة الغربيّة . وتلوح في السماء إلى الغرب من النجم السَّابق كوكبة الدجاجة ، وألمع نجومها نجم الذنب .

وتمتدّ مجرّة درب التبانة متألّقة بشكل قوس من كوكبة الدجاجة عبر ذات الكرسي وممسك الأعنّة ، مروراً بين كوكبتي الجبّار والجوزاء ، منخفضة إلى الأفق الجنوبي .

أما المنطقة الجنوبية الغربيّة من السَّماء فتكون مشغولة بكوكبتي النهر وقيطس .

ولا بأس في أن أختم كوكبات الشتاء بتعداد أبرزها ،وهي :

١- كوكبة الجبار .
٢- كوكبة ممسك الأعنة .
٣- كوكبة الكلب الأكبر .
٤- كوكبة الكلب الأصغر.
٥- كوكبة النهر .
٦- كوكبة الجوزاء (التوءمان) .

٧- كوكبة الأرنب .

٨- كوكبة وحيد القرن .

٩- كوكبة حامل رأس الغول .

١٠- كوكبة الثور .

١١- كوكبة الكور .

١٢- كوكبة الحمامة .

١٣- كوكبة آلة النقاش .

١٤- كوكبة الوشق .

كـــوكبـات الربيــــع

يُرَى فوق الأفق نجم العيوق ، والشعرى الشامِيّة ، والجوزاء ، وتظهر مجموعة الدبّ الأكبر مرتسمة فوق رؤوسنا ،وتبدو كوكبة ذات الكرسي منخفضة في الشمال ، شرقيّ نجم النسر الواقع (كوكبة الشلياق) . وأيضا يظهر بجانب الدبّ الأكبر العوّاء والسَّرطان والذؤابة والإكليل الشمالي ،والغراب ، والكأس ، والشجاع ، والأسد ، والسدس ، والعذراء .

كـــوكبــات الصـــيف

هي العقاب ، والدجاجة ، والدلفين ،وقطعة الفرس ، الجاثي ، والميزان ، والشلياق ، والحوّاء ، والسهم ، والقوس ، والعقرب ، والقرى ، والثعبان ، والثعلب الأصغر ،والعظاية .

كوكبات الخريف

هي الفرس الأعظم ، والمرأة المسلسلة ،والحمل ،والدلو ، والجدْي ، وسبع البحر ، والحوت ، والنّقاش ، والمثلث الشمالي .

خـــاتـمـــة

كل الكوكبات السالفة من نجوم النّصْف الشمالي للكرة ، وثمّة مـا يماثلها أو يناظرها في سماء النصـف الجنوبي ، حيـث يتعـامد النـاس هنـاك علـى جوانـب الكرة الأرضية ، أو يتعلّقون – قرب القطـب الجنوبـي - مـن أرجلهـم بـالأرض ، ويمشون في منتهى وُسْعهم ويقفزون .. ولا ينفكّـون عـن الأرض ،ولا يهـوون إلى عالم سحيق ، بسبب الجاذبية التي أودعها الله تعالى في الأرض .

ومن كوكبات الشتاء في النصف الجنوبي للأرض طائر الفردوس والحرباء ابو سيف والساعة .

ومن كوكبـات الربيـع السـفينة ، ومضخّـة المـاء ، والمصّـور أو الدّهـان ، السمكة الطَّائرة .

ومن كوكبات الصيف المجمرة وقنطورس والبركار والإكليل الجنوني .

ومـن كوكبـات الخريـف الكركـي ،والهنـدي ، والمجهـر ، والطـاوس ، العنقاء ، والطوقان .

هذه الكوكبات التي تُعَدّ كـل واحـدة منهـا كونـاً عظيمـاً لا يحيط بعلمـه كُنْهه ومقادير أبعاده وأحجامه إلا الله عـزّ وجـلّ وحـده ، قـد ضـاقت بـالحديث عنها صفحات هذا العدد ، فعمدت أخيراً إلى تعدادها تعـداداً ، وأحيانـاً اكتفيـتُ بتعداد أشهرها ، مع أنّ من المؤكد أنها أقلّ من الكوكبات الـتي لّمـا ترَهـا مناظرنـا ومجاهرنا .

﴿ فلله الحمدُ ربِّ السموات وربِّ الأرض ربّ العالمين . وله الكبريـاء فـي السموات والأرض ، وهو العزيز الحكيم ﴾

الجاثية ٣٦ – ٣٧



١١

مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية – حلب – خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وما يُلَقَّاها إلاّ الّذين صَبَروا ، وما يُلَقَّاها إلاّ ذو حظٍّ عظيم ﴾

فُصّلت ٣٥

الارتقاءُ الخُلُقي الرفيع إلى مستوى الدَّعوة إلى الله تعالى بالحكمة والموعظة الحسنة ، ودفع السيئة بالحسنة ، والاصطبار على تبعات هذه الدعوة مِنْحة عظمى ، ونِعْمة كبرى ، وحظْوة ما بعدها حُظْوة .

والّذي يُوْلَدُ في بيئة صالحة ، مكفيّة الرزق ، فيشكر الله تعالى عليها ، ويستقيم : حُظْوَته حُظْوة جليلة أيضاً .

ومنْ أمسى آمناً في سِرْبه ، مُعَافىً في بدنه ، عندَه قوتُ يومه فهو ذو حظوة — لو علم — كبيرة .

ومن عافاه الله من البلاء ، وآتاه العافية ، والحَباء اللَّدُنّيّ فهو ذو حظ عظيم كذلك .

الحَظّ مَنُوطٌ بالقدر من ناحية ، ومن ناحية أخرى بالكَسْب ، والعمل ، والأخذ بالأسباب .

أمّا التّنْجيم ، وخُزَعْبَلات الكَهَنة ، والدَّجّالين والعَرّافين ، فشيءٌ آخر ، لا يَرْكَنُ إليه ذو لُبّ ، لا مِنْ إنسٍ ولا جنّ ، ولا علاقةَ للسَّعادة والشقاء بكون المرء مولوداً في طالع هذا البرْج أو ذلك ، وحرامٌ على المسلم أن يَـؤُمَّ [1] دجّالين مرتزقة يدّعون مالا يستطيعونه من علم وتأثير .

---

(١) يؤمّ : يقصد .

فقـد ذكـر معاويـة بـن الحكـم السُّـلَميّ ﷺ لرسـول الله ﷺ أمـر الكُهَّان [1] والأخذ عنهم ، فقال له رسول الله ﷺ : " فلا تأتوا الكُهَّان " ..

وقالتْ عائشة رضي الله عنها : يا رسول الله ، إنَّ الكُهّان كـانوا يحدّثوننا بالشَّيء فنجدُه حقّاً . قـال : تلـك الكلمـةُ الحقُّ يَخْطَفُهـا الجِنـيّ فيقذفُهـا في أذُن وَليّه ، ويزيد فيها مائة كَذْبة " .

وبينما كان أصحـاب النـبي ﷺ جالسـين معـه في إحـدى الليـالي إذْ رُمِـيَ بنجم فاستنار . فقال لهم رسول الله ﷺ : ماذا كنتم تقولون في الجاهلية إذا رُمي بمثل هذا ؟

قالوا : الله ورسولُه أعلم ، كنّا نقولُ : وُلِـدَ الليلَـة رجـلٌ عظيـم ، ومـات رجل عظيم .

فقال رسول الله ﷺ : فإنّها لا يُرْمى بها لموت أحد ولا لحياته . ولكنْ ربُّنا تبارك وتعالى اسمُه إذا قضى أمراً سبّح حَملةُ العَرْش ، ثمّ سَبَّح أهل السَّماء الذيـن يَلُونهم ، حتى يبلغَ التَّسْبيحُ أهْلَ هـذه السـماء الدنيـا ثـم قـالَ الذيـن يَلُـون حملـةَ العرش لحملَة العرش : ماذا قال ربّكم ؟ فيخبرونهم ماذا قال .

---

(١) تشمل الكهانة ثلاثة أنواع : أحدها : أن يكون للإنسان وليّ من الجنّ يخبره بما يستَرقه من السمع من السماء .

والثاني : أنْ يخبره بما خفي عنه . والثالث : التنجيم .

ويتعلق بالكهانة أيضاً العِرَافة ، ويسمىّ المشتغل بها عَرّافاً ، وهو الذي يستدلّ بأسباب ومقدّمات يدّعي معرفته بها .

وقد نهى الشرع الحنيف عن تصديق كل هذه الطُّرق ، كما نهى عن إتيان أصحابها .

فيستخبرُ بعضُ أهل السموات بعضاً ، حتى يبلغ الخبر هذه السماء الدنيا ، فتخطَف الجنُّ السمع ، فيقذفون إلى أوليائهم ، ويُرْمون به ، فما جاؤوا به على وجهه فهو حقّ ، ولكنهم يَقْرِفون [1] فيه ويزيدون .

وقال عليه الصلاة والسَّلام : " مَنْ أتى عرَّافاً فسأله عن شيء لم تُقْبَلْ له صلاةٌ أربعينَ ليلة " .

أورد هذه الأحاديثَ جميعاً الإمام مسلم في صحيحه ، في باب تحريم الكهانة وإتيان الكُهَّان (كتاب السَّلام) . وهي أحاديث تنسف نسفاً علم التنجيم الذي يقوم في أساسه على معتقدات وثنية تذهب إلى أنّ النجوم هي مساكن آلهتهم ،ومن ثمّ كان لها في زعمهم قدرة تسيطر على مصير الإنسان [2].

منـــازل القمـــر

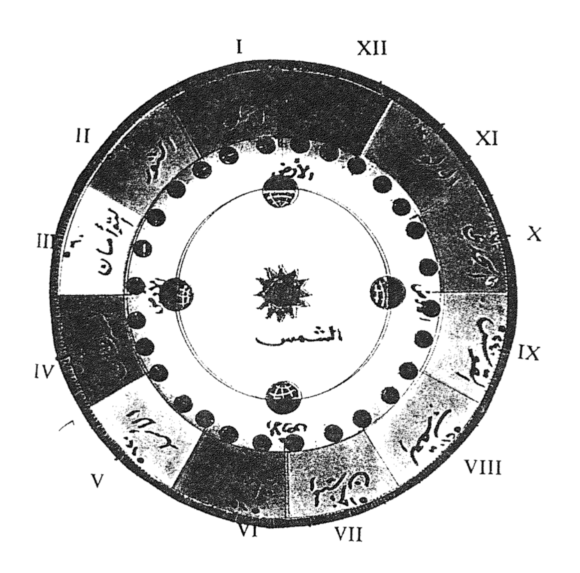
للقمر منازلُ يمرّ بها خلال دورته حول الأرض ، وفي دورتهما معاً حول الشمس . وعدد هذه المنازل ثمانية وعشرون منزلاً ميقات كل منها ثلاثة عشر يوماً ، بصفة عامّة .

وقد سميت هذه المنازل بحسب أقرب نجم للقمر أو المجموعة الشمسية .

---

(١) يقرفون : رويت : يَقْذفون ، وهي بمعناها أي يخلطون فيه الكذب .

(٢) ومن هنا نشأ علم التنجيم الذي يستدلّون فيه على خلُق الرجل وحظّه من شكل النجوم في يوم ولادته . وكان بعض المنجّمين يعتقدون أنّ النجوم هي الملائكة . وابن سينا كان يرى ذلك .



صورة منازل القمر

البـــــروج

عرف القدماء طائفةً من النجوم ، وألفُوا مشاهدتها ، ومـازوا بعضَهـا مِـنْ بعض ، وأطلقُوا عليها وعلـى تجمُّعاتهـا أسمـاء معينـة وصُـوَراً محـدّدة ، واستعملوا كلمـة البـرج ، والبـروج ، والأبـراج ، والأَبْـرُج ، وأطلقوهـا علـى التجمعّـات النجمية الواقعة في مسير الشـمس السَّنوي الظـاهري ، وكـأنهم عدُّوهـا قصـوراً للشـمس ، أو منازل تحلّ في كل منها مدّة معيَّنة من الزمن .

تحْديد بروج الشمس

خلال دوَران الأرض — وتابعها القمر — حول الشمس ، تبدو الشمس وكأنّها تتبع مَسِيْراً [1] في حركتها الظاهريّة يعرف بفلك البروج ، أو فلك الشمس ، أو دائرة الكسوف .

ويُعْرف الحزام السماوي المتمركز حول فلك البروج ، بعرض (١٨°) باسم دائرة البروج .

وتسمىّ الكوكبات الواقعة في هذا الحزام بكوكبات الأبراج ، أو كوكبات دائرة البروج .

وليست الشمس وحدها هي التي تجري ضمن دائرة البروج ، إنما — بطبيعة الحال — الأرض وقمرها ، وسائر كواكب المجموعة الشمسية ، فكلّها تَسْبَحُ ضِمْنَ دائرة البروج أو الحزام السماوي المطابق لدرجة العرض (١٨°) .

على أنّ دائرة البروج تَنْحَرِفُ عن دائرة الاستواء الفلكيّة بزواية مقدارها ٢٣° و ٢٧َ وتتقاطع معها في نقطتين ، تمّثل أولاهما الاعتدال الربيعي (في ٢١ آذار) ، وكان يَحْدُثُ مثل هذا التقاطع منذ أكثر من ألفي سنة والشمس في برج الحمل ، ومازال حتّى الآن مأخوذاً بهذا الوضع ، مع أنّ تغيّراً طرَأ على مواضع الأبراج ، وهي مندفعة في حركتها الظاهريّة للأعلى نحو الشمال .

ونقطةُ التقاطع الثانية مع خط الاستواء تحدث في الثالث والعشرين من أيلول ، وهو موعد الاعتدال الخريفي ، وفيه تكون الشمس قد بلغت أقصى بُعدٍ

(١) مسير : اسم مكان من سار يسير .

لها شمال خط الاستواء ، فتبدأ بالتراجع نحو الجنوب ، لتعبُر خطّ الاستواء ، قاطعة برج الميزان .

وكان يحدث مثل هذا التّقاطع منذ أكثر من ألفي سنة كذلك ، وتتابعُ الشمسُ مسيرها إلى الجنوب حتى خط عرض ٢٣° و ٢٧ َ .

وخلال رحلة الشمس الظاهرية حول الأرض في مَدارها عبر دائرة البروجِ تقطع دورة كاملة (٣٦٠درجة) وتمرّ باثني عشر بُرجاً (أو كوكبة ، أو صورة نجميّة) هي :

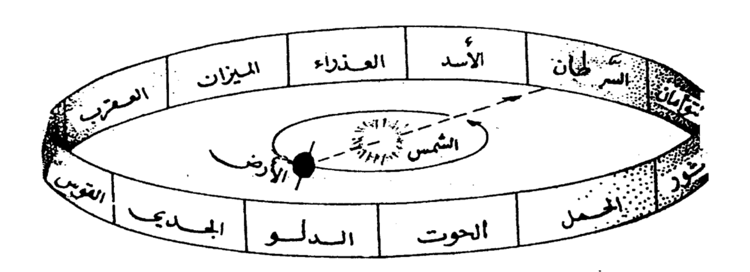
الحمل ، الثور ، الجوزاء (التوءمان) ، السرطان ، الأسد ، العذراء [١] ، الميزان ، العقرب ، القوس (الرامي) ، الجدي ، الدلو ، الحوت .

وعلى هذا الأساس قُسمت دائرة البروج إلى اثنتي عشرة منزلة (منطقة) ، عَرْضُ كلّ منها ثلاثون درجة تقريباً .

وليس الزمن الذي تقضيه الشمس في هذه البروج بمتساوٍ ، بسبب عدم تساوي الكوكبات في الاتّساع ، وأيضاً فإن المدّة التي تقضيها الشمس في نصف الكرة السماوي الشمالي أطول ممّا تقضيها في نصف الكرة السماوي الجنوبي ، ويعود ذلك إلى شكل الأرض البيضوي . ومن هنا كانت الأبراج تتراوح ما بين ثلاثين يوماً وواحد وثلاثين يوماً .

---

(١) وتسمّى أيضاً السنبلة .



صورة البروج الاثني عشر

قال الناظم :

حَمَلَ الثَّوْرُ جَوْزَةَ السَّرَطانِ	ورعى الأُسْدُ سُنْبُلَ الميزانِ
ورمتْ عقربٌ بقوسٍ لجذيٍ	نَزَحَ الدَّلْوُ بِرْكَةَ الحِيْتَـــــان

حــركة الأبــراج

كما أنّ عقارب الساعة تبقى فيها ، ولكنّ أماكنها في تغيُّر مستمر تَرى الكوكباتِ السماويّةَ في تغيّر أيضاً ، وتَنَقُّلٍ ، وتبديـل لأماكنهـا ، فكوكبتا الثور والعقـرب — علـى سبيل المثال — كانتـا حـوالي سـنة ٣٠٠٠ ق.م في نقطـتي الاعتدالين ، على سَمْتِ الرأس في المنطقة الاستوائيّة ، وبعد ذلك اتَّجهتْ كوكبـة الثور إلى الشمال نحو مدار السرطان ، بينما اتجهت كوكبة العقرب — في الوقـت نفسـه — جنوبـاً باتّجـاه مـدار الجَـدْي ، وتجلّـى ذلـك واضحـاً في موقعَيْهمـا كـلَّ الوضـوح سـنة ١٠٠٠ ق.م ، إذ نجـد كوكبـتي الحمـل والمـيزان في نقطـتي الاعتدالـين ، ثـم تحوّلتـا ، وأعقبهمـا في تَيْنِكمـا النقطتين سنة ١٠٠٠م كوكبتـا الحوت والعذراء .

وسبب هذا التغيُّر في المواقع هو أنّ كـل مجموعـة نجمّيـة أو قـل كـل بُـرْج يتحرك كل ألفي سنة عن مكانه في مدار الكوكبات بمقدار برج ، على نحو تتمّ فيه تلـك المجموعــة دورة كــل ٢٦٠٠٠ سـنة ، ويجنـح ذلــك التحـرّك للأبـراج لليسار ، لأنّ محور الأرض يتمـايل بمقـدار ١/٢٦٠٠٠ مـن الدرجـة كـل سـنة ، فمحور الأرض ليس ثابتاً في مكانه ، وإنما يرسم على مدى ٢٦٠٠٠ سنة مخروطاً التفافياً نصفُ زاوية رأسه ٢٣ درجة و ٢٧ دقيقة .

ومن مظاهر تحرّك الأبراج أنّ كوكبـة الثـور كـانت هـي الـتي تحـدّد بدايـة فصل الربيع (الاعتدال الربيعيّ) ، وكانت هذه هي بداية السنة الفلكية .

وفي بداية فصل الصيف تكون الشمس قد بلغتْ أعلى ما يمكـن أن تبلغـه شمالاً من مدار البرج ، وتكون عندئذ في برج الأسد ذي الحرارة المرتفعة .

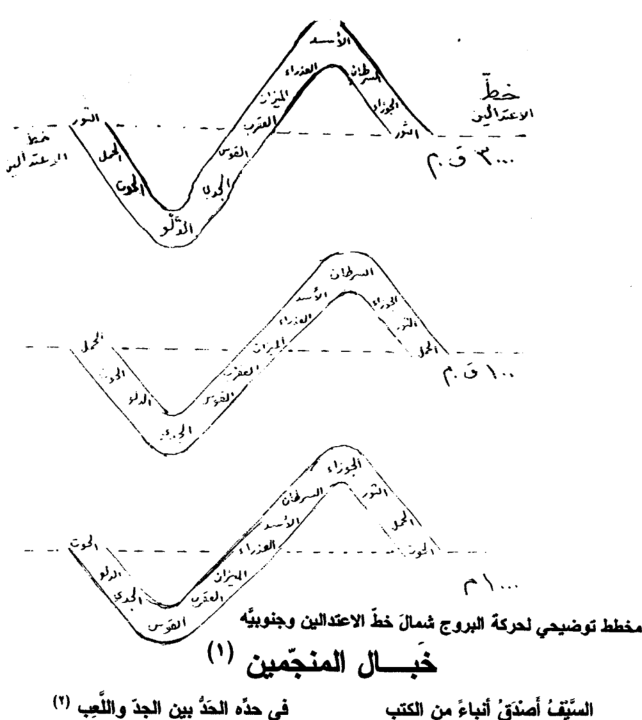
ثم تهبطُ الشمس عن كبد السماء في الخريف ، ويصبح العقرب رمزاً للاعتدال الخريفي .

وفي (٢١) من كانون الأول تبلغ الشمس كوكبة الدَّلْو ، فيحلّ الشتاء .

وقد تبنّى معظمُ العالم علاماتِ البروج التي وُضعت سنة ألف قبل الميلاد ، وهذا سبب بقاء اسمي مدار السرطان (خط عرض ٢٣° و ٢٧َ شمالاً) ومدار الجدي (خط عرض ٢٣° و ٢٧َ جنوباً) ثابتين باقيين إلى اليوم ، مع أنّ هذين المدارين لا يجريان اليوم في بُرْجي السَّرَطان والجَدْي لانتقال مكاني السَّرَطان والجَدْي بحسب النظام السالف ذكره ، إنما يمرُّ ذانكما المداران في برجي الجوزاء والقوس ، وبعد ألف سنة إن شاء الله سيقع مدار السرطان في برج الثور ، ومدار الجدي في برج العقرب .

وإذا كان الاعتدال الربيعي يقع اليوم في برج الحوت تقريباً ، والاعتدال الخريفي في برج العذراء ، فبعد ألف سنة سيكون الدلو بُرْجَ الاعتدال الربيعي ، والأسد بُرْج الاعتدال الخريفي بمشيئة الله .

وهذا مخطَّط توضيحي لحركة البروج شمالَ خطّ الاعتدالين وجنوبيّه في ثلاثةِ تواريخ ، (٣٠٠٠ قبل الميلاد) و (١٠٠٠ قبل الميلاد) و (١٠٠٠ بعد الميلاد) :



مخطط توضيحي لحركة البروج شمالَ خطّ الاعتدالين وجنوبيّه

خَبـــال المنجّمين (١)

السَّيْفُ أَصْدَقُ أنباءً من الكتب ... في حدِّه الحَدُّ بين الجِدِّ واللَّعِب (٢)

---

(١) خبال : فساد .

(٢) هذه القصيدة لأبي تمام الطائي يمدح فيها الخليفةَ المعتصم بالله محمد بن هارون الرشيد ، ويتحدَّث عن فتحه لعمّورية .

وكان المنجّمون قد حكموا أنّ المعتصم لا يفتح عمّورية ، وراسلته الروم بأنّا نجد في كتبنا أنّه لا تُفتح مدينتنا إلاّ في وقت إدراك التين والعنب ، وبيننا وبين ذلك الوقت شهور يمنعك من المُقام بها البرد والثلج ، يريدون أن يخدعوه ، فأبى أن ينصرف ، وأكبّ عليها ففتحها وأبطل ما قالوا . والحدُّ : الفصل . يقول : إنّ السيف إذا استُعمل فقد برئ الأمر من الهزل .

والعِلْمُ في شُهُبِ الأرماحِ لامعةً	بينَ الخمسَيْنِ لافي السَّبْعَةِ الشُّهُبِ [1]
أينَ الروايةُ أمْ أينَ النُّجومُ وما	صاغُوه من زُخْرفٍ فيها ومِنْ كَذِبِ
تخرُّصاً وأحاديثاً ملفَّقةً	ليستْ بنَبْعٍ إذا عُدَّتْ ولا غَرَبِ [2]
عجائباً زعموا الأيَّام مُجفلةً	عنهنَ في صفرِ الأصفارِ أو رجَبِ [3]
وخوّفوا الناس من دهياءَ مُظْلمةٍ	إذا بدا الكوكبُ الغربيُّ ذو الذَّنَبِ [4]
وصيّروا الأبْرُجَ العُلْيا مُرَتَّبةً	ما كان منقلِباً أو غيرَ منقلبِ [5]
يَقْضُون بالأمرِ عنها وهي غافلةٌ	ما دارَ في فلكٍ منها وفي قطُبِ [6]
لو بيّنتْ قَطُّ أمراً قبل مَوْقعِه	لم تُخْفِ ما حلّ بالأوثان والصُّلُبِ [7]

لقد بنى المنجّمون على أبراج الشمس ضروباً من الخزعبلات ، والتنبُّؤات والتُّرَّهات [8] ، وادَّعَوْا لهم علماً بمسيرة الحياة اليومية للنّاس .

---

(١) شهب الرماح : أسنتها . والسبعة الشُّهب : زحل والمشتري والمريخ والزهرة وعطارد (هكذا قال الصولي) . الخميس : الجيش .

(٢) تخرّص : افتراء . ملفّقة : ضُمّ بعضها إلى بعض وليست من شكل واحد . النّبع : شجر صلب . الغرَب : شجر ليس له قوّة . أي أحاديثهم كلا شيء .

(٣) مجفلة : هاربة في رعب . أي أخبروا أنّ أموراً تظهر في صفر أو رجب وأنّ الأيام تسرع في إظهارها .

(٤) دهياء : داهية . كانوا قد زعموا أنّ طلوع ذلك الكوكب يكون فتنة عظيمة وتغيراً في أمور الولايات ، فأنكر أبو تمام مزعمهم .

(٥) مرتّبة : صيّروا التدبير للنّجوم . زعم المنجّمون أن الأبراج ثلاثة أقسام ، أربعة منقلبة ، وهي الحَمَلُ والسَّرَطان والميزان والجَدْي ، وأربعة ثابتة ، وهي الثور والأسد والعقرب والدَّلْو ، وأربعة ذوات جسدين ، وهي الجوزاء والسنبلة والقوس والحوت . أي كانوا يحكمون في أخبارهم إذا ورد عليهم خبر في وقت الطالع فيه برج ثابتٌ حققوه ، وإن كان الطالع برجاً منقلباً لم يحققوه .

(٦) كل مستدير فَلَك ، والفلك مدار النجوم الذي يضمّها . والقطب : كلّ ما ثبت فدار عليه شيء ، وفي السماء قطب الشمال وقطب الجنوب . يقول : يحكمون عليها بأحكام مختلفة وهي لا تعرف شيئاً من ذلك ، وما يحكمون به لم يَدُرْ في فلك منها ولا قطب .

(٧) لوبانَ بهذه البروج أمر قبل وقوعه لظهر أمر فتح المعتصم لعمّورية وغلبته على البيزنطيّين .

(٨) التُّرَّهات : الأباطيل .

وحرَامٌ على أجرام سماوية أَقْرَبُها إلينا كوكبة الثور (الدبران) وهي تبعد عنا (٦٤) سنة ضوئية ، لمعانها جدُّ قليل ، وألْمعُها وهو الدبران لا تزيد نسبة لمعانه عن ١/ ١٠٠٠ من لمعان الشمس ، أنْ تؤثّر فينا أو في شيء من حياتنا .

لقد زعم المنجّمون أن حياة الإنسان يحدّدها طالَعُه ، أي موضع الشمس والقمر والكواكب من منطقة البروج ساعة ميلاده ، وقسموا الكواكب إلى ذوات طالع نحس ، وذوات طالع سعيد بزعمهم ، فعطارد مثلاً دليلٌ على قوّة الدّماغ ، بينما زحل دليل على الكسل .

وزعموا أنّ تأثير الكواكب قائم على مدى قربها أو بعدها وهي مجتمعة (أي ازدلاف أكثَر من جُرْم) في منطقة البروج ، فإذا وُجدت ثلاثيةٌ من الكواكب متباعدة على مسافات متساوية من منطقة البروج عُدَّتْ فَأْلاً حسناً . ويُسَمَّى البرج الذي يشرق في أثناء الولادة ببرج الطَّالع . والطوالع الرئيسيّة هي الحمل والسرطان والميزان والجدي . وقد جمعت البروج في ثلاثيات لكل منها نفوذ خاصّ يختلف عن الثلاثيات الأخرى . وكلّ ثلاثية عُرفت بطالع له خصائصه المميّزة ، على هذه الشاكلة في زعم المنجّمين :

طوالع ناريّة	طوالع ترابية	طوالع هوائيّة	طوالع مائية
الحمل	الثور	الجوزاء	السرطان
الأسد	العذراء	الميزان	العقرب
القوس	الجدْي	الدلو	الحوت

وأعطى المنجمون الطوالع النارية أهميّة كبرى ، ولا سيما البرج الأوّل وهو الحمل ، فالمولود ما بين ٢١ آذار - ٢٠ نيسان محظوظ جدّاً بزعمهم ، ويمتاز بشدّة النشاط والحماسة والحزم ، وهو من القادة الذين يسيطرون على من حولهم .

ويستطيع المنجم بقليل من المخادعة والخَتْل – مثله كمثل قارئ الفنجان – أن يكشف طالع يوم من أيام الحياة إذا ما عرف يوم الميلاد .

ومن خزعبلاتهم أو أباطيلهم أن الذين يولدون ما بين الواحد والعشرين من آذار ، والعشرين من نيسان يتّسمون بشعور خاصّ بالاستقلالية ، ويمتلكون طاقة كبيرة للعمل ، ويحبّون الرحلات ، ودائماً لهم طباع تميل إلى المغامرة ، وهي طباع مزاحية .

ومواليد (٢١/٤ إلى ٢٠/٥) أولو قدرات فنية عالية ، وذوق رفيع ، وشعور بالواجب ، وإحساس مرهف .

والذين يولدون (ما بين ٢١/٥ إلى ٢١/٦) أصحاب نهم فكري ، ومواهب أدبية ، وشعور بواجب الأسرة ، لكنْ فيهم عدم استقرار ، وتردّد في اتّخاذ القرار .

والمولودون ما بين ٢٢/٦ إلى ٢٢/٧ فيهم لُطْف ، وطيب ، وإخلاص ، ومحبّة للأسرة ، وميل إلى الكسل ، والتأثير فيهم مُيَسَّر .

والذين يرون نور الحياة ما بين ٢٣/٧ إلى ٢٢/٨ يتّشحون بذاكرة وخيال متطوّرين ، وشجاعة تصل إلى حدّ التهوّر ، وإخلاد إلى الراحة ، وحِكْمة في القيادة ، وحبّ للقمار .

ولا يأسفن أصحاب المواليد الباقية أنْ لم أتابع سردَ تُرهات المنجّمين ، لأنّي من مواليد آخر برج ذكرته ، ولم أتعاطَ القمار في حياتي مرّة واحدة ، بحمد الله ، وما أشدَّ كراهيتي له وللاعبيه ، بل إن أكثر من صفة مما سرَد لا تنطبق عليَّ . والحقيقة أنّ ما عرضوه من خصائص المواليد في كل بُرج مَحْض زَعْم .

الأبراج والأحوال الجوية

يترافق مجرى الشمس في فلكها بتغيّرات في الأحوال الجويّة على مستوى الكرة الأرضية وأقاليمها ، وبعبارة أخرى قد جعل الله عزّ وجلّ علاقةً لموقع الشمس من دائرة البروج في حركتها الظاهرية بالنسبة للأرض .

لكن ليس ثمّة أي تأثير لغروب بعض النجوم أو طلوعها بالأحوال الجويّة ، هذه شهادة الحقائق الفلكية .

ولو عدنا إلى عرب الجاهلية لرأينا لهم أَسْجاعاً تدّعي للأنواء تأثيراً في الريّح والمطر والحرارة ؛ على شاكلة قولهم :

– إذا طلع القلْب ، جاء الشتاء كالكلب ، وصار أهل البراري في كرْب. يقصدون طلوعَ نجم قلب الأسد .

– ما امتلأ وادٍ من نوء الجبهة ماءً إلا امتلأ عشباً ، وما خوَتْ الجبهة ببلد إلاّ كان ربيعهُ ناقصاً . والمقصود بالجبهة هنا جبهة الأسد . وقد زعم العرب لسقوطها نوءاً مدّته سبع ليال إن مثل هذا الربط بين طلوع بعض النجوم وغيابها بالأحوال الجويّه لاتدعمه الحقائق العلمية ، وقد أبطله رسول الله ﷺ ، وقال في الحديث القدسي الذي ينقل فيه قول ربّنا جلّ جلاله : ((أصبحَ مِنْ عبادي مؤمنٌ بي وكافرٌ ، فأمّا مَنْ قال مُطِرْنا بفضلِ اللهِ ورحمته ، فذلك مؤمنٌ بي وكافرٌ بالكواكب ، وأمّا مَنْ قال مُطِرْنا بنوء كذا وكذا (١) ، فذلك كافر بي مؤمن بالكواكب)) "متفق عليه "

---

(١) إذا فسرت الباء في (بنوء) على أنها سببيّة ، كان الكلام موبقاً ، وإذا جُعلت للظّرْفيّة ، فليس الكلام كذلك ، ولكنّه خلاف الأَوْلى . والأولى أن يُنْسَبَ الفضلُ إلى صاحبه .

عالم الفلك

(١٢)

" الآلات الفلكيّة "

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ علَّم الإنسان ما لم يعلم ﴾ العلق ٥

﴿ وما بكم من نعْمةٍ فَمنَ الله ﴾ النحل ٥٣

﴿ وهو الله لا إله إلاّ هو له الحمد في الأولى والآخرة ، وله الحكم، وإليه تُرْجَعُون ﴾ القصص ٧٠

الإشعاع الكهرطيسي

سيمرّ بنا لدى الحديث عن علم الفلك عند المسلمين طائفة من الأجهزة الفلكيّة التي استخدموها ووصفوها وصنعوها ، ودائماً تُبْنَى المعارف على أسس قديمة وتصل إلى غايات لم تكن معهودة من قبل .

ويعدّ الإشعاع الكهرطيسي اليوم حلقة وصل أساسية بين الأرض والنُجُوم ، ويخترق هذا الإشعاع غلافَنا الجوّيّ عَبْرَ نوافذَ حتى يصل إلى سطح الأرض ، حيث يتمّ تجميع تلك الأشعّة بوساطة التّلسكوبات ، وتُحلَّل إلى أطوالها الموجيَّة التي تركّب منها بوساطة المطْياف .

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ علَّم الإنسان ما لم يعلم ﴾

العلـــق ٥

﴿ وما بكم من نعْمةٍ فَمنَ الله ﴾

النحـــل ٥٣

﴿ وهو الله لا إله إلاّ هو له الحمد في الأولى والآخرة ، وله الحكم، وإليـه تُرْجَعُون ﴾

القصـص ٧٠

الإشعاع الكهرطيسي

سيمرّ بنا لدى الحديث عن علم الفلك عند المسلمين طائفة من الأجهـزة الفلكيّة التي استخدموها ووصفوها وصنعوها ، ودائماً تُبْنَى المعـارف علـى أسـس قديمة وتصل إلى غايات لم تكن معهودة من قبل .

ويعـدّ الإشـعاع الكهرطيسـي اليـوم حلقــة وصــل أساســية بــين الأرض والنّجوم ، ويخترق هذا الإشعاع غلافَنا الجوّيّ عَـبْرَ نوافـذَ حتـى يصـل إلى سـطح الأرض ، حيث يتمّ تجميع تلك الأشعّة بوساطة التّلسكوبات ، وتُحلَّل إلى أطوالهـا الموجيَّة التي تركّب منها بوساطة المطْياف .

التلسكوب الضَّوْئي

عَرِف هذا الجهاز البصري مع مطلع القرن السابع عشر للميلاد ، وبه شُوهد سطحُ القمر ، وما فيه من فجَوات ونتوءات . ووَجدَ أنّ سطح الشمس المتوهّج مقترنٌ بالظَّلام ، وفيه لطخات وشعلات وكُلف، وبهذا الجهاز الذي صمّمه غاليلو كُشفتْ أربعة أقمار للمشتري ، ومع أنّ جهازه يعدّ اليوم بدائياً إذا قيس بأجهزة الفلك في عصرنا ، إذ أنّه لا يكبّر الشيء سوى بمقدار ثلاثين مرّة فقط ؛ قد استطاع أن يُحصي خمسين ألف نجم .

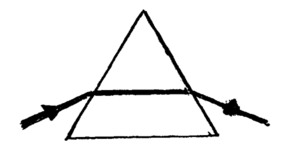
مبدأ التلسكوب (المنظار)

يقوم عملُ المنظار على التأثير الذي يُحدثه الزجاج للشعاع الضوئي الذي يمرّ خلاله ، ومرّ بنا في العدد الذي تحدّث عن الضوء كيف أنّ الضوء الذي يدخل في قطعة زجاجيّة بشكل زاوي ينكسر نحو الأسفل في أثناء عبوره السطح الفاصل بين الهواء والزجاج وتدْعى تلك الظّاهرة بانكسار الضَّوْء ، وهي ظاهرة مردُّها إلى أنّ سرعة الضوء في الهواء أكبر منها في الزجاج .

فعند اجتياز الضوء السَّطح الفاصل بين الهواء والزجاج يحدث تباطؤ في سرعته ، أما الأجزاء الباقية التي لم تلامس ذلك السطح فَتُحافظ على سرعة حركتها العادية حتى تصل بدورها إلى السطح الفاصل .

وذلك التباطؤ الذي مُني به الشعاع عَبْرَ السطح الفاصل يؤدّي إلى انكساره .

وكما يحدث للضوء هذا الانكسار لمروره بسطح فاصل بين الهواء والزجاج، يحدث له بالبديهة انكسار ثان إذا ما عرَض له سطح آخر واجتازه ، كما لو اقتحم الضوء جداري موشور مثلاً ، وعندئذ يكون مسير الشعاع داخل الموشور وكأنه التفاف أو انحناء يتجه إلى قاعدة الموشور .



انعطاف الشعاع الضوئي

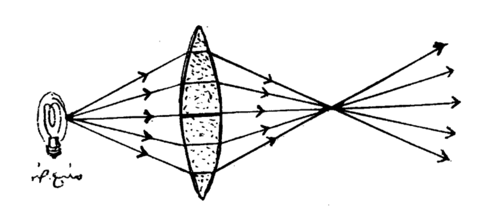
قاعدة الموشور

وإذا وضعنا موشورين معاً على نحو تكون فيه قاعدتاهما متماسّتين ، ووضعْنا بجوارهما مصباحاً كهربائياً ، فإنّ الأشعة الضوئية التي تعبر الموشور الأعلى تنحرف نحو الأسفل ، بينما تنحرف الأشعة التي تمرّ في الموشور الأسفل نحو الأعلى ، ثمّ تلتقي أشعّة في نقطة واحدة أو منطقة واحدة أو منطقة واحدة .

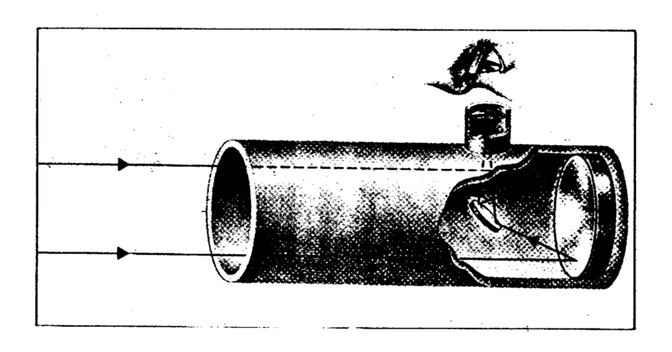
هذه المنطقة هي التي تسمّى -لو استبدلْنا بالموشور عدسة - " محرق العدسة " .

وماذا يحدث للأشعة بعد ملتقاها في نقطة المحرق ؟

إنها يَتباعد بعضها عن بعض مرة ثانية بطريقة مشابهة أو مناظرة لما كانتْ عليه قبل دخولها العدسة .



الأَشِعَةُ الضوئيّةُ المتلاقية
في مَحْرِقَ العدَسة



منظـــار عاكـــس

وهـذا باختصـار هـو مبـدأ المنظـار المكـبّر ، وهـو يـتركب مـن عدسـتين ، إحداهما كبيرة تسمى الجسيمة ، الأخرى صغيرة وتدعى العينيّة ، فالضوء الوارد من الجسم يدخل العدسة الجسـيمة أوّلاً ، وهـذه تشـكّل خَيـالاً للجسـم الحقيقـي

البعيد ، ثم تقوم العينيّة بتكبير هذا الخيال عدّة مرات حسب قوّتها ، عندئذ يبدو ذلك الجسم البعيد المنظور إليه وكأنه جدّ قريب من عين المشاهد .

المنظار العاكس

يمكن استخدام مرآة كروية مقعّرة بدلاً من العدسة لتجمع الأشعة وتشكّل خيال الجسم المرئيّ ، وتلك الأشعة هي التي سوف تتفرّق من جديد ، وتقع في عين المُشاهد ، وعادة تُثَبّتُ مرآة صغيرة مائلة بزاوية (٤٥°) لتعكس الأشعة الضوئية إلى بقعة واحدة .

ظاهرة الانْعراج(الانعطاف)الضوئي

إذا مرّتْ حزمة ضوئيّة قريباً من طرف جسمٍ ما فإنّ قسماً من تلك الحزمة ينحرف اتجاهه ، هذا يُدْعى بانعراج الضوء ، وهذا الانعراج هو سبب التشوّه في المناظر المرئيّة في العدسات والمرايا العاكسة .

ومن الواضح أنّ سبب الانعراج هو أن الأمواج الضوئية عبرت شِقّاً أو منفذاً في حاجز عمودي على مصدر الأمواج فإن جزءاً من الموجات المارّة يلتف وينعرج أو قل ينعطف حول الطرف الحادّ للشقّ في الحاجز .

لكنّ درجة انعطاف الأمواج الضوئية ضئيلة لا تعدل سوى واحد من مليون بالقياس إلى الأمواج الصَّوْتيّة ،ومن هنا كانت العين المجردة لا تراه . وهذه الحقيقة العلمية تصحّح ما يعتقد الناس حتى الآن من أنّ الضوء ينتشر دوماً بخط مستقيم .

المنظار الراديوي

ثمّة نمطان من الأمواج الكهرطيسيّة ، أمواج الضوء المرئيّ والأمواج الراديوية ، يمرّان بحرّية تامّة في جوّ الأرض ، ويشكّلان نوافذ في الطيف .

وكان اكتشاف الأمواج الراديوية قد حدَث سنة ١٩٣١ م ،وهو اكتشافٌ أحْظانا بمعلومات كثيرة بالنسبة لما نعرفه عن الكون .والأمواج الراديوية تنبعث من النّجوم والمجرّات .

وللأمواج الراديوية قدرة على عبور الغيوم والغبار ، وبرسم شدّة أمواج الراديو الواردة من مختلف أجزاء مجرَّتنا عرف الفلكيّون أن شكل مجرَّتنا ـ مجرّة درب التبَّانة ـ حلزوني .

وبوساطة المنظار الراديوي توصّل العلماء إلى دراسة المجرَّات التي تزيد أبعادُها على ضعف أبعاد المجرّات التي كانت مكشوفة بالمناظير الضوئية .

نوافذ فلكيّة

إضافة إلى ما كشفه الإنسان بالأشعة الضوئية والراديوية من عالم الفلك عُرِفت لدى الفلكيين مجالات أخرى من الطيف الكهرطيسي ، لكنْ معظم الأطوال الموجيّة التي اكتشفت تذهب بدّداً خلال الغلاف الجوي للأرض ، لذلك يتعذّر رؤيتها ما لم تُفتح نوافذ وطرق جديدة يمكن للفلكيين أنْ يرسلوا مناظرهم عبرها إلى الفضاء .

هناك بعض الإشعاعات الموجية الطويلة ،وهي جزء من الأشعة تحت

الحمراء تخترق الغلاف الجـوي واصلـة إلى الأرض ، أو إلى بعـض طبقـات الغلاف الغازي حولها ،على نحو يمكن مشاهدتها بالبالونات المحتوية في داخلها على مناظر.

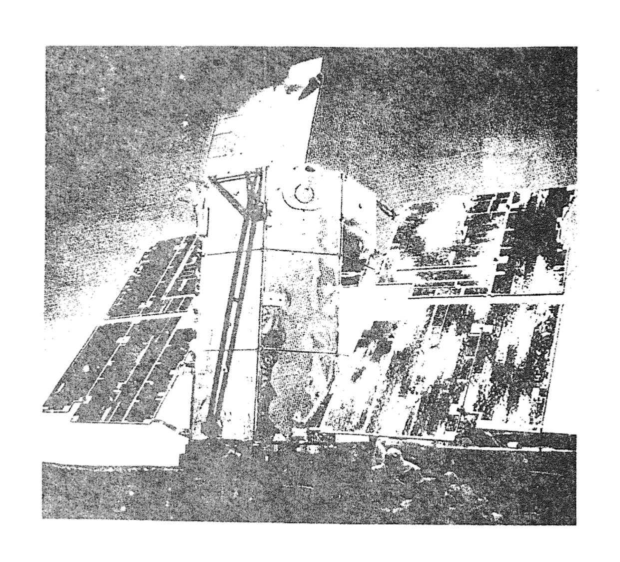
وأيضاً فإن الأمواج القصيرة جداً مـن الطيـف الـتي تـتراوح بـين مـا فـوق البنفسـجي البعيـد إلى الأشـعّة السـينية(×) ، وأشـعة غامـا ، يمكــن مشــاهدتها بالمركبات الفضائية .

١- علم الفلك تحت الأحمر : مجال هذا العلـم الأشـعة الحراريـة ، وهـو حديث الاكتشاف ، وبه التقطت الإشعاعات تحت الحمراء الخافتـة جـداً الـواردة من النجوم البعيدة والمجرّات والجهاز الذي يلتقطهـا ذو قـدرة عاليـة علـى التبريد (٢٦٩° تحت الصفر) .

وبالمناظر تحت الحمراء دُرست أسرار الظلمات التي كـانت تحجـب نوافـذ الأشعة تحت الحمراء من على سطح الأرض .

٢- علم الفلك فوق البنفسجي : أُطلق القمر الصناعي " كوبر نيكوس "عام ١٩٦٨ ، مزوّداً بأجهزة علمية تعمــل في المجـال فـوق البنفســجي ، وبخلايـا كهرضوئية مهمتها البحث عن النجوم الكبيرة والنظر إليها ، ويتحكــم الفلكيــون بالقمر الصناعي من سطح الأرض باستخدام أجهزة لاسلكي يمكن توجيهه بها إلى أي نقطة في السَّماء .

ومن النتائج التي قدمها هذا القمر الصناعي معلومات عن الجسم الكَوْنــي كواسار ٣٦٢٧٣ ، الذي يشعّ طاقة أكثر من أي جسم آخر في السماء ، وأيضاً فقد أوضح وجُود عنصر الديتريوم في الفضاء بين النجوم .



صورة القمر الصناعي كوبر نيكوس

٣- فلك الأشعة السينية (×) : المجال الأقصر من مجال الأشعة فوق البنفسجية في الطيف الكهرطيسي هو مجال الأشعة السينيّة ، وقد كشفت عدّة نقاط في السماء تشعّ بغزارة من هذه الأشعّة السينيّة ، وكلّ نقطة منها تعادل قرابة ١٠٠٠ مرة من الطاقة الكلّية المشعّة من الشمس .

٤- فلك أشعة غاما : تعدّ أشعة غاما شكلا من أشكال الإشعاعات الكهرطيسية ذات الطاقة العالية جدّاً بموجات قصيرة ، ويقوم الغلاف الغازي حول الأرض بامتصاص هذه الأشعة ، وفي مجرّة درب التبانة تألّقٌ منتشرٌ لهذه

الأشعة من منابع لها مثل منطقة السديم " كراب " ، ولوحظ أن بعض الانفجارات القصيرة التي تتمّ خلال ثوانٍ تتولّد منها أشعة غاما ، وتنتج تلك الانفجارات من التصادم النووي للذرات في الغازات الكثيفة والساخنة .

مختبر الفضاء سكايلاب

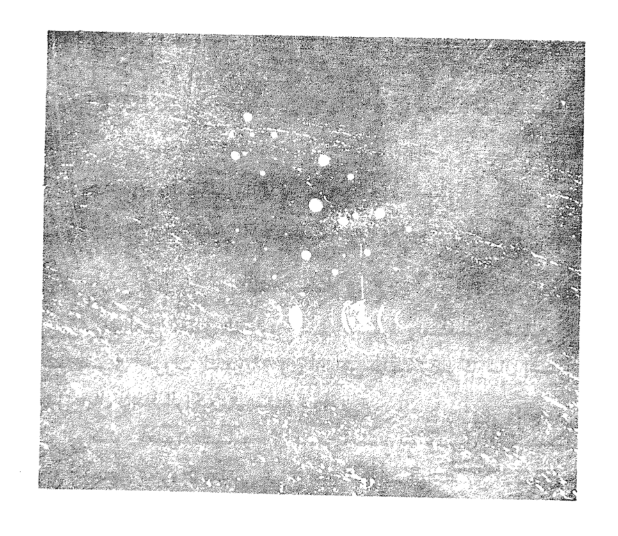
في عام١٩٧٣ م أُطلقت محطّة فضائيّة تدعى سكايلاب وهي تحمل ثلاثة من علماء الفضاء الذين مكثوا فيها ثلاثة أشهر ، ونقلوا مشاهداتهم الكونيَّة إلى الأرض بوساطة المناظير ، وآلات التصوير ، وأجهزة أخرى .

وكانت المحطّة سكايلاب قد زُوِّدتْ بأجهزة فلكيّة لدراسة الشمس والوهجِ الشمسي ، وبعض الاضطرابات الأخرى التي تحدث على سطح الشمس ، وهذه صورة تبيّن مدى الإصدار القويّ للأشعة السينيّة في مناطق الاضطرابات على سطح الشمس ، كما تبيّن منحنيات ودارات خطوط القوى المغناطيسية هناك أيضاً :



صورة الأشعة السينية للشمس

وسكاي لاب - إذاً - مختبر فضائي طوله ٢٥ م ، بعرض (٦) أمتار ، وإضافةً إلى تجهيزاتها الفلكية كالمناظر والمقرّبات وآلات التصوير والإرسال والاستقبال ، تحوي أماكن لإقامة روّاد الفضاء ، وحُجرات للنوم ، ومطبخا ومكتبة صغيرة .



صورة المحطة الفضائية سكاي لاب

لَفْتة

قال الدكتور رايموند فوسدك مدير مؤسسة روكفلر بمناسبة افتتاح مرصد فلكي في جبل بالومار في أمريكا :

" إنّ نظرة واحدة يلقيها الإنسان خلال المنظار لتُشْعِرُه بالخجل من نفسه إزاء هذه الحروب التي شنّها على إخوان له من أجل أشياءَ بالغةِ التفاهة " .

مراصد كثيرة

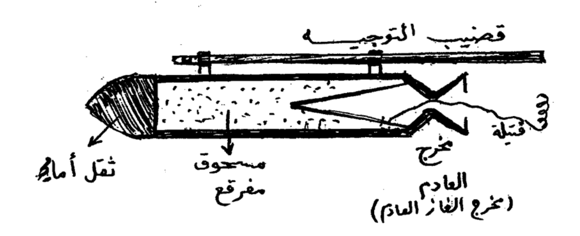
عُرفت منذ مطلع النصف الثاني من القرن العشرين مراصد كثيرة كلّها مُنْشأة خرجَ المدن لدراسة الكون وعالم الفضاء ، منها مرصد كوينجستل قرب هايدلبرج ، ومرصد بيك دي ميدي في جبال . البرانس الفرنسية ، ومونت ولسون بكاليفورنيا ، وكانبولي بالقوقاز ، وجرنتش في لندن ، وبابلزبرج خارج برلين ، وجنيفا في ويسكونس بالولايات المتحدة ، وملبورن في أستراليا .

الصَّاروخ

عرف أهل الصين الصاروخ منذ القديم ، واستعمل في مطلع القرن التاسع عشر في الحروب التدميرية ، وفي أغراض سلمية أيضاً كإرسال إشارات ، أو حمل حبال لإنقاذ الراكبين في سفينة غارقة .

وكانوا يجعلون الصاروخ في شكل أسطوانة تحتوي على مسحوق مفرقع ، وتنتهي بمخروط معدني تخرج منه الغازات الناتجة من الاشتعال ،وفي مقدّمتها ثقل مصمت ، ويزوّد الصاروخ بقضيب للتوجيه .

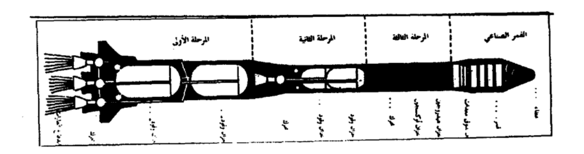
وعندما يشتعل الوقود عن طريق فتيلة الصاروخ تنطلق الغازات المتولّدة من الاحتراق من الفتحة الخلفية ، فينطلق الصاروخ إلى الأمام تبعاً لنظرية ردّ الفعل .



صاروخ ذو وقود صُلْب

ولّما تبدّلوا بالوقود الصُّلْب كحولاً أو بنزيناً وأكسجيناً تضاعفت طاقة الصواريخ والمسَافات التي تقطعها . وأيضاً فإن قضيب التوجيه قد استُغْني عنه بألواح اتّزان ثبتّت في مؤخّرة الصاروخ .

وما من ريب في أنّ أفضل الفوائد التي جنيناها من الصواريخ هي استخدامها في جمع المعلومات عن الكون ، وقد صُمّمت صواريخ لتحمل الأقمار الصناعية والمركبات إلى مداراتها .

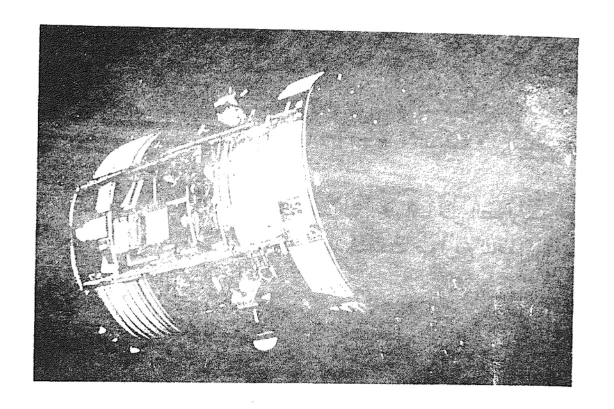


صورة صاروخ ذي ثلاث مراحل يحمل قمراً صناعياً

ســفــن الفضـــــاء

إذا كبر حجم القمر الصناعي بحيث يستوعب مخلوقات حيّة ، سمّي سـفينة

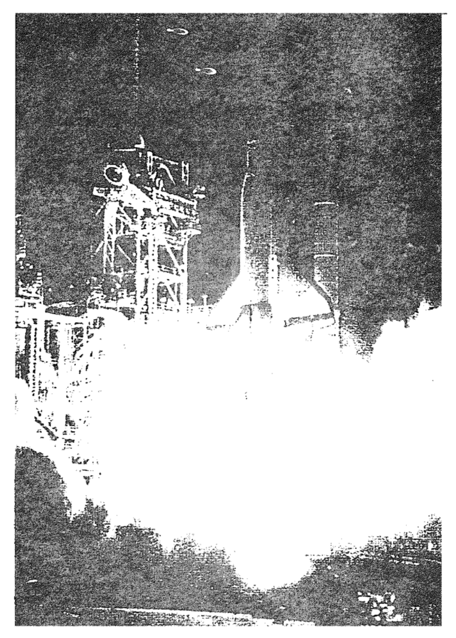
فضاء .



صورة سفينة فضائية

مكّـوك الـفـضـــــاء

كانت السفن الفضائية تُستْعاد إلى مياه البحر ، ثم يجري إنقاذهـا مـع مَـنْ فيها . أما مكوك الفضاء فهو أشبه بطائرة صغيرة تسـتطيع أنْ تهبـط علـى الأرض بسلام ، وتصلح للاستخدام من جديد .

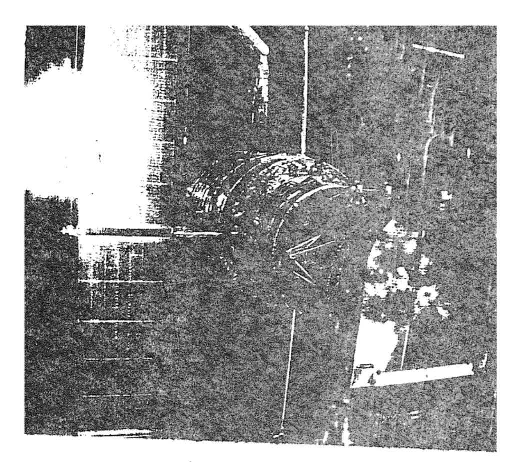


كـــوك فضـــــاء

مقــراب هَــبَــل

يبلغ طولـه ثلاثـة عشـر مـتراً ، ووزنـه أحـد عشـر طنـاً ، ومرآتـه المقعّـرة بقطر(٢,٤ م) ويستطيع تصوير المجرّات البعيدة والكويزيرات .وهو مزّود بأجهزة تجعل الصور التي يتلقّاها أكثر وضوحاً بمائـة ألـف مـرة ، ويتعـرّف علـى الأجـرام السماوية ودرجة حرارتها ومدّة دورانها حول نفسها وقد صمّـم ليصـوّر مجـرّات ونجوماً تبعد عنا أربعة عشر مليار سنة ضوئيّة .

استغرق صنع هذا الجهاز عشرين سنة ، وبلغت كُلْفته ٢,٥ مليـار دولار وتم إرساله في نيسان ١٩٩٠ .



صورة المقراب هبل

وهذه صورة القمر العربي عربسات :



صورة القمر العربي عربســـــات



١٣

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٣)

« ظَواهِرُ فَلكِيَّة »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولقد جعلْنا في السَّماء بروجاً وزيّناها للنَّاظرين وحفظْناها من كل شيطان رجيم إلاّ من استرق السَّمْعَ فأتبعَه شهابٌ مُبين ﴾

الحجر ١٦-١٨

الشُّــــهُب

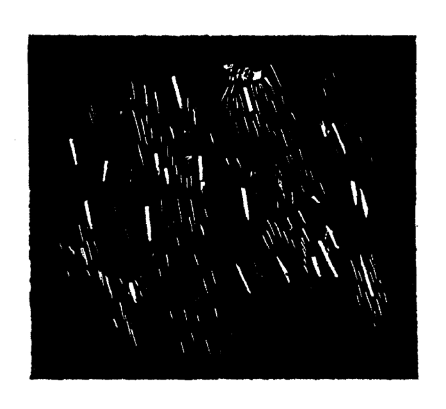
هي أجرام سماويةٌ تخترق الغلافَ الغازيَّ للأرض متأثّرة بالجاذبيّة الأرضيّة ، وتتراوحُ سرعتُها مابين ١٢-٧٢ كم في الثانية ، ويؤدّي احتكاكُها بالغلاف الجوي إلى ارتفاع حرارتها وتلاشيها في الجوّ بعد أنْ تظهر بشكل خطوط ضوئية ، وتكثر رؤيتها عند الفجر ما بين الساعتين الثالثة والخامسة ، وهي تُرَى بالعين المجرَّدة ، وبالرادار ، وقابلة للتصوير ، وشَرْطُ بُدُوِّها للعين ألاَ يزيد بُعْدُها على ٥٠-٨٠ كم عنّا .

وتتركّبُ الشّهبُ من حديد وسيليكات وذَرّات كربون وغبار كونيّ وغازات متجمّدة وبخار ماء ، وهي كما ترى من جبلّة الأرض نفسها ، ومادّتها ، ولا غَرْوَ ، فإنّ الشُّهب ناتجة عن تفتُّتِ الكويكبات والمذنَّبات .

ومن هنا يزداد ظهور الشّهب لدى تقاطع مدار الأرض مع مدار المذنّبات وبخاصة في شهر آب ، والتّشرينين ، ومطلع كل عام وقد بلغ تعدادُها مائتي شهاب في الدقيقة في سنوات ١٧٩٩ و ١٨٣٣ ، وشوهد قرابةُ مئة ألف شهاب في ساعة واحدة سنة ١٩٤٦ و ١٩٦٦ .

ومعدّل تزايدها كما ترى ثلاث مرات في كل قَرْن مـن الزمـان ، وأحيانـاً أكثر من ذلك ، لأنّ الشهب عبـارة عـَن زَخّـات دورية تَحْدُثُ بفواصـل زمنيـة أقصاها ٣٣,٥ سنة ، لكنّها تتهيّأ لها كلّما مضى على حدوثها ثلاثـة عشـر عامـاً فأكثر ، إضافةً إلى ما يقع منهـا كـل سـنة بشـكل غير مكثّف . وتـدل البحـوث الفلكيّة على أنّ معدّل هذه الشـهب السـنوية لـو وزّع علـى الأيـام لكـان يعـادل ١٠-١٠٠ طن يوميّاً .

وثمّة مجموعاتٌ من الشهب لا تـدورُ حـول الشـمس في مـدار إهليلجـي ، وهي مجموعات نراها عندما تدخل الجواء القريبة إلينا نسبياً مثل المجموعـات الـتي تندرج في مسـير المجـرّة الأسـديّة . وتتفـق مـدارات الشـهب حولها مـع مـدارات المذنّبات .



وابـــلات الـشــــهـب

المــذنَّــب

هو جِرْم سماوي مضيء يجـرّ خلفَـه ذيـلاً طويـلاً ، ويظهـر بشـكل سحابة مضيئة لمدّة أسابيع أو أشهر ، ويتألّف من ثلاثة أقسام :

القسم الأول : هو النّواة أو رأس المذنّب ، وهو عبارة عن جزيئـات مـاء متجمّدة ، وثاني أكسيد الكربون ، ونشادر .

والقسم الثاني : هالة من الغبار الكونـي والغـازات والأتربـة النّاتجـة عـن تبخُّر سطح المذنّب بسبب ارتفاع حرارته ، تلك الحرارة التي تصل عندما يقـترب من الشمس إلى ٥٧° م .

القسم الثالث : هو الذيل ، وهو جزءان ، جـزء غبـاري يمتـدّ إلى ملايـين الكيلو مترات .

وجزء أيوني من غاز متأيّن يمتدّ إلى مسافة كبيرة (١٠٠ مليون كم) .

وذيل المذنّب يوجهه ليتعاكس مع قرص الشمس .

وقد اكتشفت مذنّبات كثيرة تزيد على مائة ألف،مثـل مذنَـب (وولـف أ) الذي رُئي لأول مرّة سنة ١٨٨٤ م ، ثم رُئي أيضاً سنة ١٩٩٣ م .

ومذنّب هالي ، شوهد سنة ٢٤٠ ق.م وسوف يعـود إلى الظهـور إن شـاء الله سنة ٢٠٦٢ م .

ومذنّـب نومـين الـذي شـوهد سـنة ١٩١٣ م ، وسيعود بإذن الله ســنة ٢٠٠٢ م .

ولا تمرّ سنة دون اكتشاف بعض المذنّبات الجديدة ، ومن المتوقّع أن يزيـد عدد المذنّبات المكتشفة على البلايين .

وتأتي المذنّبات - التي هي أُمَّات (أمّهات) الشهب كما رأينا - من سحابات كونية بعيدة ، مثل سحابة أورت التي يتراوح بعدها عن الأرض ما بين (١٠) إلى (١٠٠٠٠٠) وحدة فلكية (الوحدة الفلكية هي مسافة بعد الأرض عن الشمس أي ١٥٠ مليون كم) .

وللشمس تأثير قوي في المذنّبات ، فهي تعرّيها وتنقصها وتَمْحَقُها ، فمذنّب (انكي) تعرَّض لذلك التأثير ، وبسبب تطاول عمره أشرف الآن على التلاشي الكامل .

وللمذنّبات حركة في الكون ، ودورة خاصة بكل منها ، أي لكل منها دورة حول الشمس (النجم) القريبة منه ، وهي دورة إهليلجية ، لذلك يتفاوت المذنّب في مدى دنوّه من الشمس أو بعده عنها ، كما تتفاوت المدّة التي يتمّ فيها تلك الدورة ، فدورة المذنّب (دييل) تستغرق ست سنوات ، ودورة (برونز بروكس) تحتاج إلى سبعين سنة ، وكان هذا المذنّب (بروكس) قد ظهر سنة ١٨١٢ م ويقدّر الفلكيّون أنه سيعود إلى الظهور سنة (٢٠٢٥ م) ، ودورة المذنّب (هالي) تستغرق (٧٦) سنة .

وكما أنّ للشمس تأثيراً على المذنّبات يُحْدث لها التعريةَ والاضحملال فإنّ للكواكب الكبيرة تأثيراً على مدّة دورتها السنوية ، فالمذنّب بروكس الذي يتمّ دورته حول الشمس في سبعين سنة تتغيّر هذه المدّة إلى (٢٩-٧ سنوات) إذا اقترب من المشتري .



أقسام المذنَّب

السُّدُم

سُحُبٌ كبيرة مؤلفة من الغبار الكوني والغازات ، وهي سحب تظهر ما بين نجوم المجرّات ، أو على شكل تجمّعات منفصلة خارجة عن تلك المجرّات .

وتختلف السُّدم بعضها عن بعض في الشكل والبنية والحجم ودرجة التألّق . ويمكن أن نميز منها نوعين ، هما السدم المنتشرة ، والسدم الكوكبيَّة .

أولاً : السدم المنتشرة :

وهي سحب غبارية وذرّات غازية غير منتظمة ، تنتشر بين المجرّات والنجوم ، ولا تتّسم بشكل مميّز ولا حدودٍ واضحة ، إنّما لحوا أحدها يشبه رأس حصان ، وآخر يشبه شكل أمريكا الشمالية .. فأطلقوا عليها سديم رأس الحصان ، وهو في مجال كوكبة الجبّار ، والسديم الأمريكي الشمالي في كوكبة الدجاجة ..

والسُّدم المنتشرة إما متألّقة وإما مظلمة .

أ- فالمتألّقة اللامعة لنورها أحد مصدرين ، المصدر الأول : نسبةُ ما فيها من هيدروجين وأوكسجين ونتروجين ، فغاز الهيدروجين يمتصّ الأشعّة فوق البنفسجية الصادرة عن النجوم القريبة منها ، فإذا وقعت تلك الغازات السديمة تحت ضغط منخفض فإنها تُفْضي بتلك الطاقة التي امتصَّتْها على شكل ضوء مرئي،وتُعْرَف عمليّة تحويل الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي باسم التّلألؤ.

وكلّما كانت النجوم القريبة من هذا النّمط من السُّدُم - المسمّى بسديم الإصدار - أشدّ حرارة ، كان السَّديم أكثر تألّقاً ، وبديهي أنّ السَّديم الذي لا يجاور نجوماً حارّة لا يلمع ، ويبقى مجهولاً .

وأضربُ مثلاً على سدُم الإصدار السديم العظيم في كوكبة الجبّار ، وهو ينتشر حول النجوم الأربعة المعروفة في سيف الجبار ، التي تبدو للعين المجرّدة وكأنّها نجم واحد . ويبلغ متوسط قدره الظاهري ٤,٨ ، وقطره ٢٦ سنة ضوئية ، وبعده عنا بحدود ١٦٠٠ سنة ضوئية .

والمصدر الثاني لتألّق السُّدُم هو عكسُها لضوء النجوم القريبة منها ، لذلك يسمّى هذا النمّط من السّدم بسديم الانعكاس . ومثاله الغمام اللامع المحيط بنجوم الثريّا إلاّ سحُباً مكوّنة من جسيمات صغيرة تعكس ضوء الثّريّا ، فيبدو ذلك الغمام مثل متّسع من الثلوج يسقط عليها الضَّوْء ، ثمّ يرتدّ عنها دون أن يمسّه تغيّر .

ب- والسُّدُم المُظْلمة لا تَحظَى بمجاورة نجوم حارّة تثير فيها غازاً ما ، فتبقى مُعْتمة ، وتبدو وكأنما هي أجسام مظلّلة مُظْلمة على أرضيّة برَّاقة .

وفي درب التّبانة - وهي المجرَّة التي تنتسب إليها الكرة الأرضية - كثيرٌ من المناطق المظلمة التي تعرفُ باسم أكياس الفحم ، وهي تبدو وكأنّها مناطق لا نجوم فيها أو قُلْ كأنَّها فجوات في السماء ، وأكبرها يقع قرب كوكبة نعيم في النصف الجنوبي من القبّة الزرقاء ، وهناك منطقة مظلمة أخرى في نصفها الشمالي ما بين كوكبتي الدجاجة والعقرب (في منتصف مجرّة درب التبْانة) .

ثانياً : السّدم الكوكبية :

تمتاز هذه السُّدم بظهور شكل قرص فيها ، له حواف خارجية ، على نحو يشبه في منظره ، حين نُبْصِرهُ بالمنظار ، كأنه كوكب ، لذلك سميت بالسّدم الكوكبية .

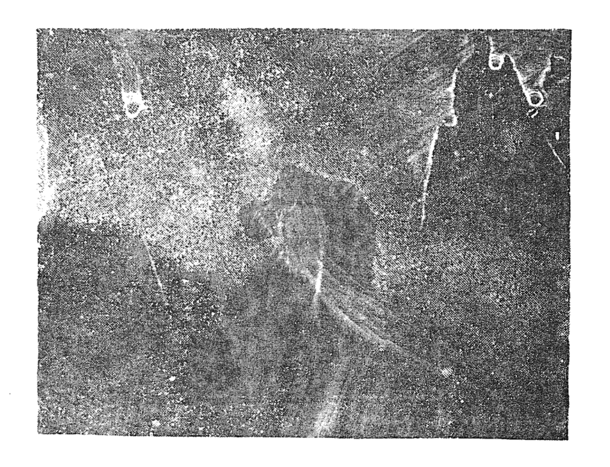
والسديم الكوكبي هو بقيّة انفجار نجمي ، تكوّن حول نواته هالة من السُّحب . لوحظ أن الانفجارات النجميّة في نجوم الأقزام تنشئ مثل هذه السُّدُم .

والسديم الكوكبي قاتم خافت ، لا يظهر إلاّ إذا كان قريباً من النجم الذي يتمركز حوله ، فيعكس عندئذ نوره .

ومن أمثلة السُّدم الكوكبية سديم الحلقة في كوكبة الشّلياق ، وسديم البومة في كوكبة الدبّ الأكبر ، وسديم أبو جلمبو في كوكبة الثور .

وزاد عدد السّدم الكوكبية المكتشفة حتى أيامنا على ألف سديم .

سديم رأس الحصان من السدم المنتشرة في مجال كوكبة الجبار ، وهو سديم مظلم يبعد عنا مسافة ٤٦٠ سنة ضوئية ، يبدو بهذا الشكل :



سديم رأس الحصان

ســــديم الـنـقـــاب

هو غاز تخلّف عن يقايا نجم انفجر منــذ خمسين ألف سنة ، يبلـغ عرضه ٤,٦ مليار كم ولا يعلم طوله إلا الله ، وهو ينطلق في الفضــاء بسـرعة ٤٨٠٠٠ كم / سا ، ويبدو بهذا الشكل :



ســـــديم الـنـقـــاب

النيــــــازك

النيازك قطع من الصخور قادمة من الفضاء ، تصل إلى الأرض بسبب كبر حَجْمها ، ويصاحبها صفير وأصوات تشبه الرعد ، وهي تسقط على الأرض وعلى كواكب المجموعة الشمسية وكويكباتها بسرعة ٢٠ كم /ثا .

وتُحْدِثُ النيازك لدى ارتطامها بالأرض هزات أرضيّة وفُوهات ، وتمحى آثارها بفعل التعرية والحتّ المائي والجليدي والريحي . ومعظم النيازك ذات شكل كروي أو شبيه بالكروي . ولا يصل النيزك إلى الأرض ما لم يكن في حجم البرتقالة ، فأكبر إلى أن يصل إلى مائة ألف طن .

والنيازك إمّا أن تكون ضخرية من سيليكون وحديد ونيكل ، وتشكّل نسبتها ٩٣٪ من النيازك .

وإما أن تكون حديدية ؛ (٦٪ من النيازك) .

وإما أن تكون حديدية صخرية (١٪ من النيازك) .

وإنْ من قارّة إلاّ هبط عليها نيزك أو أكثر ، ومن النيازك المشهورة نيزك أريزونا في الولايات المتحدة ، ويقدر تاريخ نزوله بثلاثين ألف سنة ، وقد ترك فوهة عمقها ١٨٠ متراً ، بقطر ١,٢ كم ، وقدّر وزنه بخمسمائة طن ومائة طن ، وظهرت فيه قطع من الماس .

ونيزك تنغوسكا في سيبيريا ، حدث عام ١٩٠٨ ، وأحرق مِنْ حولِه أشجاراً إلى مسافة ٣٠ كم ، وقتل ألفاً وخمسمائة من حيوانات الرّنة .

ونيزك الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية (نيزك وابر) :

٥٠×٥٠×١١٠ سم . وزنه ٢٢٠٠ كغ .

ونيزك الخماسين . ونيزك رأس التنورة (٦ كغ سنة ١٩٦١) .

وقد تمرّ النيازك وتخترق الغلاف الجوّيّ دون أن تصطدم بالأرض كنيزك بورتلاند الذي سار فوق جبال الروكي بحجم منزل ، عام ١٩٧٢ م ، وكان يسير على ارتفاع ٦٠ كم من سطح الأرض .

الكويكبـــــات

يدور حول الشمس فيما بين مداري المرّيخ والمشتري مجموعة من الكواكب الصغيرة ، وتتراوح أقطارها ما بين ١-٤٠ كم ، وبعضها يصل قطره إلى ١٠٠٠ كم ، مثل الكويكب سيروس ، ومع أن عدد هذه الكويكبات يزيد على مائة ألف كويكبة ، فإنّ أوزانها جميعاً معاً لا تزيد على ١/١٠٠٠ من وزن الأرض .

وهي إما كويكبات صخرية ، وتشكل ٨٠٪ منها .

وإما كويكبات معدنيّة من الحديد والنيكل والكوبالت .

والكويكبات كروية الأشكال تقريباً ،لكنّ كرويتها غير منتظمة ، ويقدر عمرها بأقلّ من خمسة مليارات من السنين ، ولها نظام في الحركة يشبه نظام الأرض ، فهي تدور حول نفسها من (٣-١٠ ساعات) ، في مدارات إهليلجية تتقاطع مع مدارات الأرض والزهرة وعطارد .

وزادت الكويكبات المكتشفة حتى اليوم على خمسة آلاف كويكبة .

الأرض في لُطْف الله ، وفي حمى الله

يخشى الفلكيّون من اصطدام أحد الكويكبات بالأرض ، وتقدَّم بنا أن مدار الكويكبات بين مداري المرّيخ والمشتري ، وهذا ينطبق على أغلبيّتها السّاحقة أي على ما يزيد على ٩٠٪ منها ، لكنّ بعضاً منها قد يدخل جو الأرض والكواكب .

ويقدّر أنّ كويكبة قطرها ١ كم تدمّر عشرات الملايين من الناس .

وإذا نزلتْ في البحر فستؤدّي إلى موجةِ مدٍّ تخرّب الشواطئ والمدن الساحليّة .

واصطدام كويكبة قطرها ٥ كم كفيلٌ بتدمير الأرض كلّها .

وقامت وكالة ناسا عام ١٩٩٢ بتكليف لجْنة لإيجاد الحلول وتدارك

الخطر . ويجري التفكير بوضع ١٢٠٠ صاروخ مزوّد بطاقة نوويّة لتغيير اتجاه الكويكبةأو تفجيرها في حال احتمال الاصطدام .

لكنْ هل ينجو أهل الأرض من آثار سلبية لتلك التفجيرات النووية آنئذ ؟

﴿ قل لله الأمر جميعاً ﴾ .

الثقوب السوداء

في الكون مناطق مُعْتمة كثافتها هائلة وجاذبيّتها قوية إلى حد ينجذب كلّ ما حولها إليها ، حتى الضوء !

وكما أنّ انطلاق قوم يأجوج ومأجوج في آخر الزمان سيجرّ وبالاً على الناس في الأرض ، فإنّ كل ثقب أسود سيلتهم المجرّة التي حوله [١] .

وقد كُشِفَ ثقب أسود في المجرّة M 32 التي تضمّ حوالي ٤٠٠ مليون نجم ، ويصل قطرها إلى ألف سنة ضوئيّة ، وتقع على بعد ٢,٣ مليون سنة ضوئية وهي بجوار مجرّة المرأة المسلسلة (أندروميدا) التي تعدّ أقرب مجرّة إلينا .

ومَظانّ الثقوب السوداء في النجوم الثنائية التي تحتوي ثقباً أسود ونجماً ساطعاً ، وفيه يَسْحَبُ الثقب الأسود غاز النجم ، وترتفعُ خلال ذلك درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات الحرارية ، وتظهر الأشعّة السينيّة بطاقة عالية .

وهناك دلائل على وجود فجوة سوداء في قلب مجرّتنا درب التبّانة .

(١) الثقوب السوداء من الأدلّة على أن علم الفلك ما يزال في بداياته ، فقد اعتقد بعض الفلكيين أنّ الأجسام التي تتلاشى أمام جاذبية هذه الثقوب تولد من طرفها الآخر من جديد . وظنّ آخرون أن في كل مجرّة ثقباً أسود يقبع فيها وسيرث بعد أمد المجرّات التي يقع بداخلها ، وافترض آخرون أن كوننا كله عبارة عن ثقب أسود ، محوط بكون آخر ، وهذا الكون أيضاً محوط بكون آخر .. وما الثقوب السوداء إلاّ معابر من كون لآخر . وكل ذلك افتراضات وظنون .

النظريـــة النِّسْـبيّـة

قال الله عزّ وجلّ : ﴿ وإنَّ يوماً عند ربّك كألف سنة ممّا تعدّون ﴾

الحـــج ٤٧

وقال تعالى : ﴿ تعرُجُ الملائكة والرّوح إليه في يوم كـان مقدارُهُ خمسينَ ألف سنةٍ ﴾ المعـــارج ٤

الزمان نسبي ، ويتعلّق بالمكان والسرعة ، فلكلّ مكان زمان . والزمـان في الفضاء الخارجي يُبطئ سبعين ألف مرّة عن الزمن في الأرض ، لأن الزمن يمرّ بصورة أبطأ كلّما زادت الجاذبية ، فهي تعوّق حركته ، وجاذبيّة الأرض قليلة إذا ما قيست بجاذبية الأجرام السماوية الأخرى ، ولا سيّما الثقوب السوداء .

والدراسات الزمنية وقَفتْنا على إدراك كثير من حقائق الكون ، وأبعاده ، وكما نعلمه اليوم من أنّ النجوم التي نراها الآن ، نحن لا نراها حقيقةً ، وإنّما نرى ما كانت عليه قبل آلاف السنين أو ملايين السنين أي عندما انطلقت أضواؤها إلينا ، وللضوء زمن ريثما يصل إلى غاياته ، أما ضوءها اليوم فإن موعد وصوله إلى الأرض بعد ألف سنة أو مليون سنة أو بليون سنة ، وبحسب بعدها عن كوكبنا ، ولا يعلم إلا الله تعالى ماذا سيكون عليه الكون في تلك الأزمنة ﴿ وما تدري نفسٌ ماذا تَكْسِبُ غداً ﴾ .

من هنا أضيف إلى الأبعاد الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) وهي أبعاد مكانيّة ، بُعْدٌ رابع هو الزمان ، لأن المكان والزمان متداخلان .

ولكنّ حاجز الزمان الذي يحوطنا في كل تصرّفاتنا يبقى مثلنا ومثل أيّ مخلوق في يد ربّنا ، يتصرّف به كما يشاء ، فالزمان يمتدّ بأمر الله ، ويتكاثف ، والزمن لم يكنْ ثم أُحْدِثَ ، واختراق النبي ﷺ السموات السبع ، ورؤيته من آيات ربّه الكبرى ، وعودته إلى فراشه وهو لم يزلْ ساخناً : مثالٌ لِطَيّ الله تعالى للزمن متى شاء ، وإجرائه له كيفما شاء .



١٤

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود

بسم الله الرحمن الرحيم

القوى التّي تربط الكون

﴿ إنَّ الله يُمْسِكُ السَّموات والأرضَ أنْ تزولا ، ولئن زالتا إنْ أَمْسَكهما من أحدٍ من بَعْده ﴾ فـاطـر ٤١

﴿ إذا السَّماءُ انفطرتْ . وإذا الكواكبُ انتثرتْ ﴾ الانفطار ١-٢

مر بنافي عدد سابق أنّ جميع الأجرام في هذا الكون بَدْءاً من نواة الذرّة إلى أكبر مجرة ترتبط بروابط وثيقة بأمر الله اكتشفَ العلماءَ منها حتى وقتنا ثلاث قوى :

١-القوة النووية :

وهي قوة ضخمة عالية تتمكّن من ربطِ النيترونات المعتدلة كهربائياً ، والبروتونات المشحونة إيجابياً ضمن الذرة .

وهي تجمع جسيمات النواة بعضها مع بعض في جسم صلب شديد التماسك ، وبكثافة تعادل ٦٠ مليون طن في كل سم^{3} واحد .

على أنّ القوة النوويّة – على عظمتها – تأثيرها صغير المجال ، فهي لا تستطيع جذب جسمين أحدهما إلى الآخر ما لم يكنْ كلّ منهما أصغر من ١/١٠ تريليون من البوصة .

٢- القوة الكهرطيسية :

وهي تربط الألكترونات بالنّواة ، لتشكّل الذّرات ، وتربط بين الذرّات لتنشئ المادة الصُّلْبة . وتضعف هذه القوة بزيادة المسافة بين الجسيمات المترابطة بهذه الطريقة .

٣- قوة الجاذبية الثقالية :

وهي تعمل على جذب الأجسام بعضها إلى بعض ، أيّاً كان نوعها ، ولا تعمل على تنافرها .

وهي تنخفض كلما بَعُدت الشُقّة بين الجسمين ، الجاذب والمجذوب .

وهذه القوّةُ هي التي تحافظ بأمر الله على دوران القمر حول الأرض في مدار ثابت ، وتجعل الأرض وغيرها من الكواكب تدور حول الشمس ، وكذلك الشمس وبقية نجوم المجرة حول مركز المجرّة في مدارات ثابتة ، وهي التي تحافظ على المسافات القائمة بين أجرام الكون في مدارات وأفلاك ثابتة ، مع حركة تلك الأجرام .

إشارات من مخلوقات ذكيّة

هل نحن وحدَنا في هذا الكون ؟

وهل ثمّة مخلوقات ذكية مشابهة لنا في مكان ما من هذا الكون الرَّحْب ؟

وهل تُراهم يروننا في المستقبل ونراهم ؟

نسمع اليوم مثل هذه الأسئلة فلا يجافينا ولو خالفَنا أحد ، وبعبارة أخرى عندما تطرح هذه الموضوعات على بساط البحث فبعض العلماء يسترسلون في تعداد أسباب توقّعهم أنّ ثمة مخلوقات ذكيّة اليوم في الكون ، وبعضهم يعد ذلك من قبيل الظنّ ، ولكنّ الجميع لا يستنكرون الفكرة استنكاراً يؤدّي بهم إلى إحراق المتكلّم في هذه المسألة على نحو ما أُحرق جيوردانو لاعتقاده بهذه الفكرة .[1] .

---

(١) في ١٨ شباط سنة (١٦٠٠م) أحرق جيوردانو برونو في روما لا لشيء سوى أنه كان يؤمن بأن هناك مخلوقات حية في عوالم أخرى غير الأرض .

ولقد تساءل العلماء : هل في القمر أحياء ؟

ثم تبينَ أنّ القمر لايمتلك غلافاً غازياً يحيط به ، و بالتالي ليس فيه مخلوقات ، لانعدام مصادر التّنفس هناك وركز الإنسان اهتمامه بعد ذلك على كوكبي المرّيخ والزهرة ،وغيرهما من الكواكب القريبة ، وأطلق بعضُ الناس لأخيلتهم أعنتّها ، وتولّد عن ذلك أساطير كثيرة عن وجود مخلوقات ذكية فيها.

غير أنّ الاكتشافات الحديثة جعلت الأمل أضعف من أيّ وقت مضى حول وجود تلك المخلوقات ، فالمرّيخ بظروفه القاسية ، والزُّهَرة بحرارتها العالية ، يجعلان المرء يحكم مباشرة باستحالة الحياة عليهما .

إنّ نجوم الكون التّي لا يستطيع لها عَدّاً إلا خالقُها لها كواكبُ كثيرة جداً تتبعُها ، وهنا يتوقع فريق من العلماء من خلال بعض الإشارات والدلائل العلمية والمظاهر الكونيّة أنّ هنالك مخلوقات أخرى مخلوقة مثلنا من هيدروجين وأكسجين وكربون وآزوت وفوسفور ...

وكما أننا نفكّر ونود لو استطعنا أن نتّصل بهم فليس غريباً أن يكونوا هم كذلك قد فكّروا أن يتّصلوا بنا ، أو أن يكونوا قد أرسلوا إلينا رسائل أو إشارات بوسيلة ما [1] .

أمواج كهرطيسية

اكتُشف سنة ١٩٣١ م أمواج كهرطيسية غير ضوئية وغير مرئية تصل إلى سطح الأرض من الفضاء الخارجي ، وهي أمواج كانت على شكل همس

(١) أمّا الالتقاء المباشر بهم فهو اليوم غير مستطاع . حتى لو تيقنّا من وجودهم - بسبب بُعْد الشقّة (آلاف السنين وملايين السنين الضوئية) .

خفيف ، فلما درسه العلماء وجدوه ينتظم في نقط وفواصل ذات ترددات منتظمة ، وكأنها إشارات تلحّ في طلب الجواب عليها وكل إشارة تخالف الإشارة الأخرى لكن العلماء فسّروها باهتزاز عنيف للإلكترونات بسبب تصادم حدث بين النّجوم .

وجرت محاولات بعد ذلك لالتقاط إشارات المخلوقات الذكيّة باستخدام التردد ١٤٢٠ سايكل الموافق للطول الموجي ٢١ سم .

إشارات إلى الفضاء الخارجي

أُرسلت عام ١٩٦٠ برامج من الأرض إلى الحضارات الكونية استغرقت مدة إرسالها قرابة ١٥٠ ساعة ، بطول موجة مقدارها ٢١ سم من المرصد الفلكي الراديوي الأمريكي في بانك غرين بالغرب من فرجينيا من خلال أجهزة ألكترونية موجّهة إلى مجموعة النجوم تاوسيتي وأبسيلون إيريدينا القريبة منا ، وهي تبعد عن الشمس بمقدار ١١ سنة ضوئية ، استخدم في تنفيذ هذا المشروع منظار راديوي (تلسكوب) قطره (٢٧) متراً ولمّا يأت الجواب .

وقام السوفييت بمشروع تجربة مماثلة في مرصد ستيرنبرغ ، ولكنّهم انتقدوا اختيار الطول الموجي ٢١ سم لأن هذه الموجة تقع ضمن حزمة من التردّدات يكون فيها الضّجيج الكوني على أشدّه .

وأشار العلماء بعد ذلك أهميّة استخدام أشعة ليزر في علمية الاتّصال مع تلك الحضارات الكونية .

وفي عام ١٩٧١ حصل اتفاق روسي أمريكي للقيام بعمل مشترك في مجال الاتصال بتلك الحضارات ، واجتمع الطرفان في بوراكان بأرمينيا ، من أجل هذه الغاية [١] .

نموذج لرسالة كونية غزت الأرض

ذكر أوليفر في كتاباته عن الاتصالات بين النجوم رسالة فيها ١٢٧١ رقماً وصفراً ، بحسب ما فهمه من الرسالة الخارجية ، وذكر خلال تفسيره لتلك الرسالة أنها قادمة - بحسب رموزها - من مخلوقات ، لكلٍ منها قدمان ، وهي منتصبة القامة وتتكاثر جنسيّاً ، وهي من الثدييّات ، ومن كوكب تعداده الرابع بين عدة كواكب ، أما مجاوره وهو الكوكب الثالث ، فمغطّى بالماء وفيه مخلوقات تشبه السمك ، أي فيه حياة بحرية .

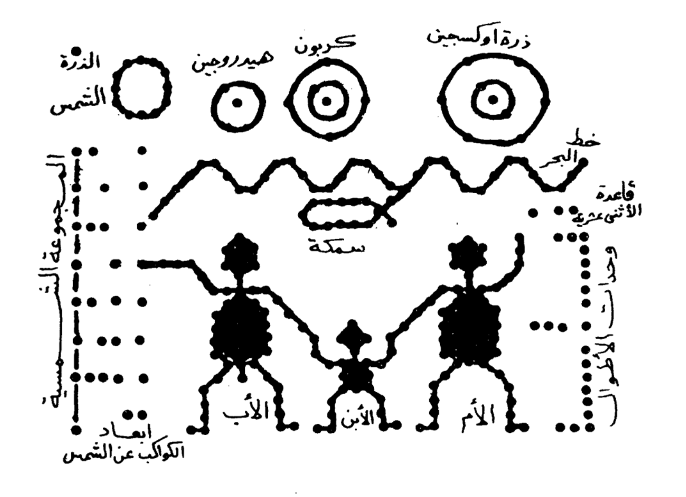
وتلك المخلوقات الذكية تستطيع التحليق فوق كوكبها (في جوائه) .

وهي جواءٌ فيها هيدروجين وأكسجين وكربون ، وتعتمد حياتهم على الكربوهيدرات وتشير رسالتهم أيضاً إلى معرفتهم للذرّة وأقسامها .

وهذه صورة توضيحيّة لما فهمه أو ليفر من رسالة المخلوقات الذكيّة :

---

(١) وتابع العلماء بثّ الرسائل بعد ذلك ، منها لوحة من الألمنيوم مغطّاة بطبقة من الذهب الخالص على مركبة بايونير ١٠ سنة ١٩٧٢ ، وفي عام ١٩٧٣ وجّهتْ رسالتان مماثلتان في مركبتي فوياجير ، وكانتا عبارة عن قرصين من النحاس مكسوّين بذهب ، حفرت فيهما معلومات عن الإنسان وعلومه .



المجموعة الشمسية والأم والابن والأب

الخسوف والكسوف

﴿ لا الشمسُ ينبغي لها أنْ تدرك القمر ، ولا الليلُ سابقُ النهار ، وكلّ في فلك يسبحون ﴾ يــس ٤٠

يُخْسَفُ القمر إذا أصبح هو والأرض والشمس على خطّ واحد وكانت الأرض في الوسط ، فتحجُبُ عنه ضياءَ الشمس فلا يَظهر لنا إمّا بشكل

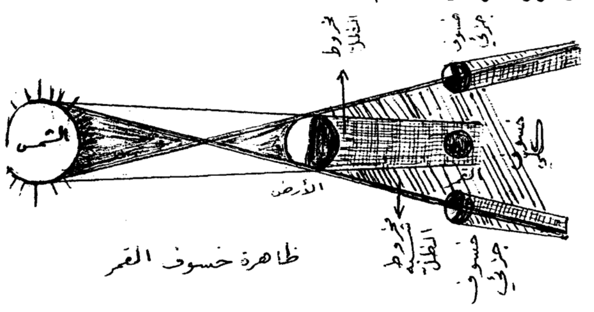
كلّي ، و إما بشكل جزئي [1] ، ويحدث الخسوف كل ١٨ سنة و١١ يوماً .

وقد وقع خسوف كلي القمر يوم ١٦ جمادى الآخرة عام ١٤١٣ هـ الموافق للعاشر من كانون الأول عام ١٩٩٢ م .

وسيحدث خسوف القمر في هذا العام الجاري ١٩٩٨ إن شاء الله في ١٦ أيلول ، فيقع أثره على الأمريكيتين ، وغربيّ أفريقيا ، وغربيّ أوربا ، وأقصى شرق آسيا ، وأستراليا .

ويقدّر المراقبون أن يقع في العام القادم (٢٨ تموز ١٩٩٩) في مناطق أستراليا ، وأيسلندة الجديدة ، وشرقيّ آسيا و المحيط الهادي ، وشكله جزئي .

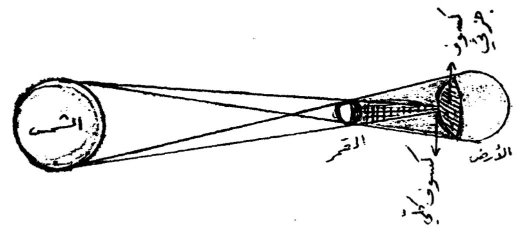
ويتوقعون أنْ يُخسف القمر بشكل كلّي في ٢١ كانون الثاني عام (٢٠٠٠)[2] في استراليا وإندونيسيا ووسط آسيا وشرقها ، وشرقيّ أوربُا والجزيرة العربية وبلاد الشام .



(١) إذا وقع القمر في مخروط ظلّ الأرض خُسفَ خسوفاً كلّيا كاملاً ، أما إذا كان في مخروط شبه الظّلّ فإن خُسوفه يكون جزئيا .

(٢) يبدأ الساعة ٤/١د وينتهي الساعة ٧/٢٦د وهو خسوف كلّي .

فإذا وقع القمر بين الشمس والأرض ، وكانت جميعاً على استقامة واحدة ، على نحو يحجب القمر عن الأرض نور الشمس ، فذلك الكسوف :



والكسوف ثلاثة أنواع : حلقي ، وجزئي ، وكلّي .

حَدث فَي ٢٦ شباط من هذا العام (١٩٩٨) كسوف كامل رُؤي وسط المحيط الهادي ، وشماليّ أمريكا الجنوبية ، ووسط المحيط الأطلسي .

ويتوقّع علماء الأرصاد أن يحدث فى ٢٢ آب ١٩٩٨ كسوف ((حلقي)) الساعة ٣/٦د لمدة ٣د/١٤ثا في إندونيسيا والمحيط الهادي ، يختفي قرص الشمس خلاله بنسبة ٩٧٪ في حده الأعلى .

ويتوقعون أن يحدث كسوف كامل في ١١ آب ١٩٩٩ الساعة ٣/١٢د والحد الأقصى لمدته ٢د/٢٣ثا ، والحدّ الأعلى لاختفاء قرص الشمس فيه ١٠٣٪ ، وقابليّة رؤيته في شماليّ الأطلسي وغرب أوربا ووسطها ، وإيران ، ووسط الهند .

ويتوقعون حدوث أربعة كسوفات عام ٢٠٠٠ ، في ٥ شباط ، و١ تموز و ٣١ تموز و٢٥ كانون الثاني ، وقابلية رؤيتها من أنحاء متعددة من العالم الغربي ، ومناطق القطبين ، وكلها كسوفات جزئية .

التّوجيه النبوي الكريم

سّن رسولُ الله ﷺ حين وقوع الخسوف أو الكسوف للناس أن يصلّوا ركعتين ، في كل ركعة منهما قيام وركوع إضافيّان ، ويستحب التطويل في القيام ، والركوع ، والسجود ، والجَهْر في خسوف القمر ، ويعقُبُ الركعتين خطبة ودعاء ؛ روى البخاري ومسلم عن عائشة رضي الله عنها قالت :

خسفت الشمس في عهد رسول الله ﷺ فصلّى رسول الله ﷺ بالناس فقام ، فأطال القيام ثم ركع فأطال الركوع ، ثم قام فأطال القيام وهو دون القيام الأوّل ، ثم ركع فأطال الركوع ، وهو دون الركوع الأوّل ، ثم سجد فأطال السجود . ثم فعل في الركعة الثانية مثل ما فعل في الأولى ، ثم انصرف وقد انجلت الشمس . فخطب الناسَ فحمد الله وأثنى عليه ثم قال : ((إنّ الشمس والقمر آيتان من آيات الله ، لا ينخسفان لموت أحد ، ولا لحياته ، فإذا رأيتم ذلك فادعوا الله وكبّروا وصلّوا وتصدّقوا . ثم قال : يا أُمَّةَ محمد ، والله ما مِنْ أحَدٍ أَغْيَرُ من الله أن يزني عبدُه ، أو تزنيَ أَمَتُهُ يا أُمَّةَ محمد ، والله لو تعلمون ما أعلم لضحكتم قليلاً ولبكيتم كثيراً .)) .

مصطلحات فلكية

– الاختلاف الظاهري : الفرق الزاوي الظاهري بين اتّجاهي خط رؤية جسم ما عندما يرى من موقعين مختلفين .

– ألفا النهر : نجم يعرف بالظليم يبعد عنا ٧٣ سنة ضوئية .

– أما لثيا : القمر الخامس للمشتري .

– أبو سيف : كوكبه جنوبيّة أعلاها غيمة ما جلان ودلتا النَّجْم .

– أبولو : كويكبة صغيرة .

– أرغون : عنصر كيميائي غازي في الهواء نسبته ١/١٠٠٠ .

– الأرنب : كوكبة (برج) جنوبية .
– الإزار : نجم في مجموعة العواء (ابسيلون العواء) .
– الآزوت : غاز ضروري لحياة الحيوان والنبّاتات .
– استريا : كويكبة بين المرّيخ و المشتري .
– الأسد : كوكبة في النصف الشمالي .
– الأشرعة : كوكب في مجموعة السفينة في النصف الجنوبي .
– الإشعاعيّة : تعبير عن كثافة الضوء على سم٢ من سطح ما .
– أشعّة بيتا : إلكترونات تنطلق من ذرات ذات نشاط إشعاعي .
– أشعة سينيّة : موجات كهرطيسيّة ضوئية قصيرة الأمواج أطوالها ١/١٠٠ ميكرون .
– أشعة فوق بنفسجيّة : موجات كهرطيسيّة أطوالها بين الأشعّة السينيّة غير المرئيّة ، والضوء المرئي .
– الاعتدالان : الاستواءان ، في بداية الربيع ، وبداية الخريف حين تقع أشعّة الشمس عموديّة على خطّ الاستواء .
– الاقتران : التقاء جرمين سماويّين أو أكثر عند درجة في منطقة البروج.
– ايكزو سفير : الحدود النهائية للغلاف الجويّ .
–أكسجين : غاز رمزه (O) ، ضروري في التنفّس والاحتراق .
– الإكليل : الضوء السّاطع الذي يحيط بالشمس .
– الإكليل الجنوبي : كوكبة جنوبية ، تسمّى أيضاً القبّة ، والخباء ، وأدحيّ (بيض) النعام .
– الإكليل الشمالي : كوكبة شماليّة من نجومها الفكة والنّسق الشامي .
– ألبيدو : نسبة الضوء المنعكس على سطح غير مصقول إلى الضوء السّاقط عليه ، كالضوء المنعكس من القمر .

– أمور : كويكبة تقترب من الأرض .
– الانحراف : انتقال ظاهري لنجم يرى في المرقب .
– انحراف زاوي : البعد الزاوي للنجم والكوكب عن خط الاستواء السماوي .
– الأوج : النقطة التي تسير إليها الشمس في الفضاء ويأتي أيضاً بمعنى النقطة التي يكون فيها الجرم السماوي في أبعد نقطة عن الشمس .
– أورانو غرافيا : علم وصف السماء والأجرام دون تفسير لها .
– أوربّا : من توابع المشتري .
– إيروس : كويكبة بين المريخ والمشتري .
– إيكاروس : هي مثل إيروس (كويكبة بين المريخ والمشتري) .
– إيكو سفير : المنطقة التي يُحْدث فيها الإشعاع الشمسي ظروفاً ملائمة للحياة بإذن الله .
– ايونوسفير : الطبقة الخارجيّة من غلاف الأرض الجّوي .
–الانغستروم : وحدة قياس تستعمل لقياس أطوال الموجات الطيفية . وكل انغستروم يعادل 10^{-8} سم .
– الانتقال الذرّي : عملية كسب الذرّة للطاقة أو خسارتها لها .
– الأقزام البيضاء : نجوم استهلكت طاقتها النووية وانهارت متحولة إلى نجوم صغيرة بشكل كرة غازية ساخنة .
– بار : وحدة قياس الضغط الجوي وتعادل مليون داين/س م٢ .
– باطية : (الكأس) كوكبة جنوبيّة .
– بالاس : كوكبة صغيرة بين المريخ والمشتري .
– برق : نور ينقدح في السماء إثر احتكاك كهربائي في السحاب .
– بروتون : جسيم صغير يشكل نواة ذرّة الهيدروجين ، ويشكّل مع

النيوترون أحد عنصري نوى جميع الذّرّات .

– البطين : نجم في برج الحمل .

– بلسار : نجم نيوتروني أصغر من الأقزام البيضاء يتكوّن في السديم الناجم عن انفجار متجدد أعظم .

– بنات نعش الكبرى : نجوم في الدب الأكبر .

– بوصلة الملاح : كوكبة جنوبية .

– البارسك : المسافة التي بين النجم والرّاصد إذا كان الاختلاف الظاهري ثانية قوسيّة واحدة ، ويعدل ٣,٢٦ سنة ضوئية .

– الكوكبة ، أو البرج ، أو مجموعة النجوم ، أو الصورة النجمية : مجموعة من النجوم اللامعة ذات شكل معيّن .

– تأجّج الشمس : ظاهرة شمسيّة تسبّب انبعاث الأشعّة فوق البنفسجيّة من المنطقة المحيطة بالشمس ، وتؤثر على الطبقة الخارجيّة للغلاف الجّوي والمواصلات الراديوية .

– التأيُّن : تشكّل إيونات من تفكيك جزيئات ، أو من انتزاع ألكترونات من الذّرات ، أو من تجمُّع ذرّات .

– تراجعي : النجم الذي يتحرك في اتّجاه مضاد للاتجاه المألوف للأجرام المماثلة له .

– ترجاف : تدخّل قُوَى جذب على حركة الجرم السماوي تؤدّي إلى اضطراب حركته الدورانية النظامية .

– تريتون : قمر تابع لنبتون مداره دائري ، مساره تراجعي .

– توءمان : كوكبة . أبرز نجومها رأس هرقل ورأس أفلون .

– تلسكوب : كوكبة جنوبية صغيرة .

– التمّ : كوكبة الدجاجة (كوكبة شمالية) .

– التنّين : كوكبة جنوبية بشكل أفعى . وتسمّى الشجاع والحية ،

ويشكّل الدبّ الأكبر والدبّ الأصغر ذنبها .

– ثابت شمسي : كميّة الحرارة الشمسية على الطبقة الخارجية للأرض .

– ثعبان : كوكبة جنوبيّة .

– الثعلب و الوزة : كوكبة شمالية .

– ثنائي : النجوم الثنائية أو المزدوجة ،يدور كلّ منهما حول الآخر، أو يدوران معاً حول مركز ثقل مشترك .

– الجاثي : كوكبة شمالية تتجه نحوها الشمس .

– جمهرة هاليّة : مجموعة نجوم قديمة في هالة المجّرة .

– الحادي ، الحاذي : نجم العيّوق ،من كوكبة العنّاز .

– الحجر النيزكي أو الشُّهب : حجارة وحصى وزنها بين بضعة سنتيغرامات وعدة أطنان تسقط من الفضاء على سطح الأرض محدثة ظاهرة ضوئية عند دخولها الغلاف الجوي . تسمى الصغيرة منها شهباً ، وتسمى الكبيرة منها التي تصل إلى الأرض نيازك .

– الحضيض الشّمْسي : أقرب نقطة بين جرم سماوي إلى الشمس .

– الحضيض القمري : أقرب نقطة في مدار القمر خلال دورانه حول الأرض .

– الحلقة الماسية : حلقة تظهر متألّقة حول قرص الشمس قبل كسوف كامل أو بعده وتدوم ثواني قليلة .

– الخروج : خروج تابع من قرص سيّار ، كخروج عطارد والزهرة من قرص الشّمْس .

– خطوط طفيفة: خطوط تظهر على المطياف تميز الجسم وتحدّد مكوّناته.

– خطّ الزوال الفلكي : دائرة عظمى في الكرة السماوية بين القطبين السماويين مارّة بالسَّمْت .

– خطّ الإصدار : خط طيفي متألق له لونه الخاصّ في الطّيف الصادر عن منبع غازي .

– الدور الميتوني : دور قمري مدته ١٩ سنة شمسية (٢٣٥ شهراً قمرياً) وفيه يعود البدر والهلال في نهايته إلى اليوم نفسه .
– رادار : جهاز يحدّد وجود الشيء وموقعه بإستخدام أصداء الموجات الراديويّة .
– الرأس : النقطة التي تتجه إليها الشمس في مَسِيْرها في الفضاء .
– الزيج : (خيط الشاقول) يشتمل على خطوط رأسية فيها وصف البروج ومقدار الميل ومسيرات الكواكب والتقاويم وقياس الزمن ، وطول السنة ، والآلات الفلكيّة .
– الساهور : دورة الخسوف والكسوف تتكرر كل ١٨ سنة وعشرة أيام وثلث يوم ، عند عودة الأرض والشمس والقمر إلى وضع واحد .
– سحابة بروجية : سحابة من أجسام نيزكية تسبب الضوء البروجي .
– سرعة الإفلات في الفيزياء تعني السرعة التي ينعتق فيها الجسم من جاذبيّة الأرض أو الكوكب السيار .
– سعد بالع (بلع) : نجم ، وهو يؤلّف المنزل ٢٣ من منازل القمر .
– السّمت : نقطة يلتقي فيها الخط العمودي المنطلق من الأرض مع الكرة السّماويّة .
– السّيار :جرم سماوي غير منير بذاته يدور حول نجم ما .
– سديم الإصدار : سحابة غازية ضوءُهايعطي خطوط إصدار .
– شمس منتصف الليل : الشمس المنظورة في منتصف الليل صيفاً في مناطق القطبين الشمالي والجنوبي ، حيث يمتد طول النهار إلى ٢٤ ساعة .
– الشواظ : كتلة غازية تنبعث من جو الشمس الغازي .
– صياخد الشمس : بقع لامعة تشاهد في قرص الشمس ترافقُ مجموعة الكلف الشمسية .
– الضغط الجوي : ضغط على سطح الأرض يعادل ١٠١٢ ميليبار .
– الضوء البروجي : شريط ضوئي خافت على طول فلك البروج يشتد

لمعانه قرب الشمس ويسمّى الوهج المضادّ .

– ضوضاء الشمش : إشعاع كهرطيسي ينبعث من جو الشمس .

– الطنف : حافة طرف الشمس أو أي جرم سماوي .

– العقدة : النقطة التي يتقاطع فيها فلك السّيّار مع فلك البروج .

– علم الكونيات : هو العلم الذي يبحث في القوانين العامّة المسيّرة للكون ، وتكوين الأجرام السماوية ونظامها .

– الفرسخ النجمي : مسافة مقدارها ثانية من القوس ، وتساوي ٣،٢٦ سنة ضوئية .

– القدر : لمعان النجم ، وفيه القدر الأول وهو لمعان شمعة صغيرة على بعد ٤٠٠ م . ويتناقص حتى القدر ٢٠ بنسبة قوة ٢,٥ . القدر الأول يساوي مائة مرة من القدر السادس وما زاد عن القدر الأول يمثّل بقوة سالبة –١ و–٢ . ويمكن مشاهدة النجوم بالعين المجردة حتى القدر السادس .

– القدر الظاهر : قيمة يتميّز بها ضياء الجرم كما تراه العين وكلّما كان الجرم أكثر ضياء يصغر العدد الذي يشير إليه ، فالقدر الأول أشدّ ضياء من الثاني .

– القدر المطلق : مقدار اللمعان الظاهري للنجم فيما إذا نُظر إليه من مسافة ١٠ بارسك .

– متغيرات قيفاوية : نجوم متغيّرة الإضاءة تلمع وتخبو بشكل دوري بمدّة تتراوح بين ساعات ومائة يوم .

– الكوازار : المصدر الراديوي نصف النجمي .

– الميل الزاوي : البعد الزاوي لنجم أو كوكب عن خط الاستواء السماوي ، شمالاً يشار إليه + وجنوباً بـ – .

– الوحدة الفلكية : متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتستخدم مع البارسك والسنة الضوئية لقياس المسافات بين النجوم ، ومقدارها ١٥٠ مليون كم .



١٥

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٥)

« آيات الله في الكون »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إنَّ في خلْق السموات والأرض ، واختلافِ الليل والنَّهار والفلكِ التي تجري في البحر بما ينفع النَّاسَ ، وما أنزل اللّهُ من السَّماءِ من ماء فأحيا به الأرضَ بعدَ موتِها وبثَّ فيها من كلّ دابّة وتصريف الرياحِ والسّحاب المسخَر بين السَّماء والأرض لآياتٍ لقوم يعقلون ﴾ .

البقرة ١٦٤

﴿ سنُريهِمْ آياتِنا في الآفاق وفي أنفسِهم حتى يتبيَّنَ لهم أنّه الحقُّ ، أو لمْ يكفِ بربّك أنّه على كل شيء شهيد ﴾

فصّلت ٥٣

كلمة الأعرابي في الاستدلال الكوني بديهيةٌ ، وفطريّةٌ لكنْ ما أجَداها وما أهداها ؟ :

(البعرة تدل على البعير ، والأَثَرُ يدلُّ على المسير ، فسماءٌ ذات أبراج ، وأرضٌ ذاتُ فِجاج ، وبحارٌ ذات أمْواج ، ألا تدلّ على اللطيف الخبير ؟) .

وقال عامر العَدْواني – وهو من أهل الجاهلية –

إنّي ما رأيت شيئاً قطّ خلقَ نفسَه ، ولا رأيتُ موضوعاً إلا مصنوعاً ، ولا جائياً إلاّ ذاهباً ، ولو كان يميتُ الناسَ الداءُ لأحياهم الدَّواء .

وقال سقراط : دلَّ الجسمُ على صانعه .

وقال الشاعر :

تــأمّل ســـطورَ الكائناتِ فإنّها ... من الملأ الأعلى إليكَ رسائلُ

وقد خَط فيها – لو قَرأْتَ سطورَها ... ألا كلُّ شيءٍ ما خلا اللّهَ باطِلُ

الكونُ يَدُلُّ على خالقه

قدّرْ في ذهنك منزلاً منسَّقَ البنيان ، فاخرَ الأثاث والرِّياش ، قائماً على جبل مرتفع ، تكتنفُه غابةٌ كثيفة ، وأنَّ رجلاً جاء إلى هذا المنزل فلم يجدْ فيه ولا فيما حوله دَيَّاراً ، فقال في نفسه : لعلّ صخورَ الجَبل قد تناثر بعضُها ، ثمّ تجمّع متناثرُها ليأخذَ شكلَ هذا القصر المُنيف ، بما فيه من مخادع ومقاصير ، وأبهاء ومرافق ، وأن تكون الغابةُ قد تشقَّقتْ بنفسِها ألواحاً ، وتركّبتْ أبواباً وأسواراً ، ومقاعدَ ومناضدَ ، ثم أخذ كلٌّ منها مكانه فيه وأن تكون خيوط النبات وأصواف الحيوان ، وأوبار الأنعام ، قد تحوّلتْ من تلقاء نفسِها أنسجةً موشّاة ، ثمّ تقطّعتْ دثائر وزرابيّ وفرُشاً ، فانبثّتْ في حجراته ، واستقرت في مواضعها ، وأنّ المصابيح جعلت تتهاوى إليه من كل مكان ، وثبتت في أسقفته وعلى جنبات جدرانه ...

ما ظنّك بما قال ؟

إنّ الذين لا ينسُبون الخَلْق وإبداع الكون وما فيه إلى اللّه تعالى لأشدُّ ضلالاً من ذاك الذي عزا بناء القصر إلى نفسِه ؛ ﴿ أأنتمْ أشدُّ خلْقاً أم السَّماءُ بناها ۞ رفع سَمكَها فسوّاها ۞ وأغطش ليلَها وأخرج ضُحاها ۞ والأرضَ بعد ذلك دحاها ۞ أخرج منها ماءها ومرعاها ۞ والجبالَ أرساها ۞ متاعاً لكم ولأنعامكم ﴾ النازعات ٢٧ ـ ٣٣

وصدق القول الحقُّ :

﴿ قل انظروا ماذا في السموات والأرض ؟ وما تُغْني الآيات والنُذُرُ عن قومٍ لا يؤمنون ﴾ يونس ١٠١

اللّهُ خـالـقُ كـل شيء

قال أحد الحكماء في وجود الكون :

هنالك أربعة آراء : إمَّا أن يكون هذا الكونُ مجردَ وهم وخيال . وإمـا أنْ يكون قد نشأ من تلقاء نفسِه من العدم وإمَّا أنْ يكون أبديّـاً ليـس لنشـأته بدايـة . وإما أن يكون له خالق فأيَّ ذلك تعتقد ؟

أما الرأي الأول فهو وهم باطل ، لا يحتاج إلى مناقشة وأمّـا الـرأي الثـاني وهو أن العالم نشأ من تلقاء نفسـه مـن العـدم فهـو المسـتحيل عينـه ، لا يقـول بـه ذولبّ ، ولا يسندُه دليلٌ ولا بُرْهان ، وليس له مثَلُ واحد من كل ما نحسُّ بـه في هذا الكون الفسيح ونظامه الدقيق المُحْكَم .

وأما الرأي الثالث القائل بقِدَم العالَم وأزليّة الكون ، فإنّ العلـم يناقضـه ، فإنّ قوانين الديناميكا الحراريّة تدلّ على أنّ مكوّنات هـذا الكـون تفقـد حرارتهـا تدريجياً ، وأنها سـائرة إلى الانخفـاض والتبرّد (والصِّفْـر) ويومئـذٍ تنعـدم الطّاقـةُ وتستحيل الحياة . وهذا دليل على أنَّ أصل الكـون يرتبـط بزمـان بـدأ مـن لحظـة معيّنة ، فهو إذاً حدَثٌ من الأحداث .

وهذا يسلمُنا إلى القول الرابع وهو الصحيح الذي يؤيّـده العقـل ، ويثبتـه النَّقْل ، ويشهد له التاريخ ، وتهتف به الفِطْرة . إنّما صنعه اللطيف الخبير ، خالقُ كل شيء ، لا إله إلا هو، بيده ملكوتُ السموات والأرض .

﴿ اللَّهُ الذي خلقَ السَّموات والأرضَ ، وأنزل من السـماء مـاءً فـأخرج بـه من الثمرات رزْقاً لكم ، وسـخّر لكـم الفُلْكَ لتجـريَ فـي البحـرِ بـأمره ، وسـخّر لكـم الأنـهارَ ﴿ وسخّر لكم الشمسَ والقمرَ دائبَيْنِ ، وسخّر لكم الليلَ والنهارَ ﴿ وآتـاكم من كلّ ماسألتموه ، وإنْ تَعُدّوا نعمةَ اللّه لا تحصوها إنّ الإنسان لظلومٌ كفّار ﴾

سورة إبراهيم ٣٢ – ٣٤

وبطبيعة الحال لن يدرك كبرى اليقينيّات الكونيّة إلا ذوو عقول راجحة ، وألباب ناضجة ، وقد أشار إلى ذلك قول ربنا سبحانه :

﴿ إنَ في خلْق السموات والأرض واختلافِ الليل والنهار لآياتٍ لأولي الألباب * الذين يذكرون اللّهَ قياماً وقعوداً وعلى جُنوبهم ، ويتفكَرون في خلق السمواتِ والأرض ، ربّنا ما خلقْتَ هذا باطلاً سُبحانَك فقِنا عذابَ النار ﴾

سورة آل عمران ١٩٠ – ١٩١

ومن هنا كانت العلوم مطلوبة ، لأنها في كنهها دراسةٌ لآثار قدرة اللّه تعالى وبديع خَلْقه .

وفي أنفسكم أفلا تبصرون ؟

مَنْ مَنَحَ الإنسان الوجدان،وحَباه الحِجا ،وآتاه البَيان ؟ مَنْ شقّ له السمع والبصر والفؤاد ؟ من أمدَّ الطّفل بعينيه ، وألهمه ثدي أمه ، بعدما حفظه في ظلمات ثلاث .. ﴿ ولقد خلقْنا الإنسان من سُلالةٍ من طين ۞ ثمَّ جعلْناه نطفةً في قرارٍ مكينٍ ۞ ثم خلقنا النطفة علقة فخلقْنا العلقة مضغة ، فخلقنا المضغة عظاماً، فكسونا العظام لحماً ، ثم أنشأناه خلْقاً آخر ، فتبارك اللّه أحسن الخالقين ﴾

سورة المؤمنون ١٢ – ١٤

في الأزاهير والنبات

وزهرةُ الروض لولا حُسْنُ رونقها ... لَما استطالَتْ عليها كفُّ جانِيها

* * *

تأمّلْ في نباتِ الأرْضِ وانظرْ ... إلى آثار ما صنَع المَليكُ

أصول من لجينٍ زاهراتٌ ... على أغصانها ذهبٌ سبيك

على قضُبِ الزَبَرْجَدِ شاهداتٌ ... بأنّ اللهَ ليس له شريكٌ

الذكر الحكيم والكونُ العظيم

لله تعالى آياتٌ جليلة في القرآن ، كلُّها يهدي إليـه . ولـه سبحانهُ وتعـالى أيضاً آيات في الكون الفسيح ، وكأنّه قرآن مفتوح ، يخاطب الـرُّوح .ليـلٌ يعقبه نهار ، وريـاح سـاكنة أو هوجـاء ، وأرض تخـرج النبـات ، وتتصـدّع بـالغَلاّت ، وتحفظ أمواه البحار و الأنهار

﴿ وترى الأرضَ هامدةً ، فإذا أنزلْنا عليها الماءَ اهتزَّتْ وربَتْ وأنبتت مـن كل زوج بهيج ﴾

سـورة الحجّ ٥

كانت قطعة من الشمس فأطفأها اللّه ﴿ كانتا رتْقاً[1] ففتقناهمـا ، وجعلْنـا من المـاء كل شيء حيّ ﴾ سورة الأنبياء ٣٠

وإنها لتدور ، لها محور مائل لا تخالف عنه .

فأسلمتُ وجهي لمَنْ أسلمتْ ... له الأرضُ تحملُ صَخْراً ثقالاً
وأسلمتُ وجهي لمن أسلمتْ ... له المُزْنُ تحملُ عَذْبـاً زلالا
إذا هي سـيـقتْ إلى بـلدةٍ ... أصابتْ فصَبَّتْ عليها سجالا [2]

نـظــام الـكـــون

مَنْ أجرى الكون على هذه الأنظمة الدقيقة التي لم نكتشفْ حتـى وقتنـا سوى أقلّها ؟

---

(١) رتقا : متصلتين .

(٢) سجالاً : جمع سجل وهو الدلو . والشاعر هو زيد بن عمر وبن نفيل .

إنّ نظام الكون لمعجزٌ ، له قوانين وسنن ثابتة لا تَريم ولا تحولُ [1] ، وهي قوانينُ وسننٌ تسعى البشريّةُ إلى كشفها ، سعياً جاداً حثيثاً حتى صار العلماءُ يتنبّؤون بوقوع الخسوف أو الكسوف أو غيرهما من الظواهر قبل تاريخه بسنوات .. وكلما زادوا في كشوفهم لنواميس الكون اكتشافاً ازدادت الآيات الكونية آية ، وازداد أولو الألباب إيماناً وتَسْليماً .

إنّ جميع المخلوقات دالّةٌ على وجود الصَّانع ، لأنها جميعاً مُحْدَثة ، وهي بلسان حالها ناطقة باحتياجها في كل حركة وسكون وذرة وكوارك وفوتون [2] إلى مُبْدعها ، الذي أجراها على هذه الأنظمة .

الكون حديقة النظَّر والعِبَر

يستنشق الحيوانُ الأوكسجين ، ويلفظ ثاني أكسيد الكربون وعلى عكس ذلك النبات ، فيكون التوازن ، وتبقى نسبة الأوكسجين في الجو ٢١٪ ونسبة ثاني أكسيد الكربون ٣/١٠,٠٠٠ .

والشمس تُحْرقُ في كل ثانيةٍ أربعة ملايين طنّ ، فيصل إلينا قَدْرٌ يسير ، ولو ازداد لِمتنا من الحرّ ، أو قلّ لهلكنا من القُرّ

ونجمُ الشعرى اليمانية أقوى من نور الشمس بستٍّ وعشرين مرّة ، ومن النجوم من يفوتها بمائة مليون مرّة .

أما سديم المرأة المسلسلة فحجمه أكبر من حجم الشمس ألف مليار مليار مرّة .

---

(١) لاتريم : لا تزول . لاتحول : لا تتحول .

(٢) الذرة : تتكون من نواة فيها بروتون أو بروتون ونترون ، ومن ألكترون .
والكوارك : جزيئات أساسية نقيّة اكتشفت حديثا ، هي أبسط (وأصغر) من البروتونات والنترونات والألكترونات . والفوتون : كَمية منفصلة ومتميّزة من الطاقة الكهرطيسية .

سِفْرُ الكون

يسأل الجاهل : أين الله ؟ مع أنّ الكون كتابٌ مفتوح من عند اللّه وقلوبهم تحسّ بالحقيقة ، وأعينهم ترى معالم الهداية وآثار الإبداع ، وآيات الجمال والجلال ، ولكنْ يا لَعماية الجاهلين :

يقولون أين اللّه ؟ أينَ بدائعُهْ ؟ ... وذا الكونُ سِفْرٌ واضحٌ وهو كاتبهْ
يَشُكُونَ والإيمانُ مِلْءٌ قلوبهمْ ... ويُبْدُون ما تلك القلوبُ تكذِّبُهْ
وأيُّ امرىءٍ في الكون يُرسلُ طرفَه ... إذا ما بدتْ أقمارُهُ وكواكبهْ
وليس يقولُ : اللّهُ في عرش مجدِهِ ... وهذي حواشيه وهذي مواكبهْ
وأيُّ امرىءٍ ما سبَّح اللّه مرَّةً ... إذا راقبَ الأزهارَ وهي تراقبهْ
عجائبُ ربي في الأنام جليلةٌ ... ولكنّ جَهْلَ المرء لاشك غالبه

المرء : (هنا) ذلك الجاهل الملحد ، لا المرء عامّة .

وقال الصاوي شعلان :

لِمَ يا مخلوقُ آثرْتَ الجحودْ ؟ ... كنتَ معدوماً فمِنْ أينَ الوجود ؟
أهِيَ الصُدْفَةُ أمْ ربٌّ ودود ؟
قَبْلَهُ في الكونِ مَنْ ؟ ... بعدَه في المُلْكِ مَنْ ؟

رائد فضاء

قال ((دون أيسل)) أحد ثلاثة من رواد الفضاء الذين داروا في مركبتهم ((أبولو)) حول الأرض سنة ١٩٦٨ ، لأوّل مرّة : ((راعني منظرُ الأرض من تحتنا ، كانت كرة هائلة ، ولكنْ بلا حياة ... لا أعرف كيف تملّكنا هذا الشعور الغريب ، الشعورُ بأننا لسنا وَحْدَنا هنا ، على الرغم من اتّساع الفراغ مِنْ

حولنا .. لقد رأينا اللّه في كل شي من حولنا في النجومِ التي تَسْبَحُ معنا ، في النيازكِ التي كانتْ تمرّ بنا في القمر المظلم الذي لم يفارقْنا وجهُه خلال رحلتنا الطويلة أخيراً في الأرض التي اشتقنا للعودةِ إليها وإلى أطفالنا وزوجاتنا وأصدقائنا وإلى الحياة التي اختفتْ عن ناظرِنا وسط هذا الفراغ الهائل))

بناء الكون

قال اللّه تعالى : ﴿ والسماءِ وما بناها ﴾ سورة الشمس ٥

الواو : حرف جرّ وقسم . السماء مجرور بالواو ، وهما متعلقان بفعل محذوف (أقسم) والواو : حرف عطف . ما مصدرية ، أي والسماء وبنائِها .

تتجمّع نجومُ السماء ضمْنَ تشكيلة تعرف بالمجرّة ، والمجرّاتُ تتجمع فتؤلف مجموعة محلية تؤلف كدس مجرات ، وأكداس المجرات تتجمّع لتؤلّف كدساً عملاقاً وكم من كدس في السماء ، لا يتصادم بعضها مع بعض ، بما رسم لها اللّه عزّ وجل من قوانين الجاذبية الكونية ، وحقّ قول ربّنا :

﴿ لخَلْقُ السمواتِ والأرض أكبرُ من خلْق النّاس ولكنّ أكثر الناس لايعلمون ﴾ غافر ٥٧

نهاية الكون

أدلى علماء الفلك بنظريتين متناقضتين أو متعارضتين حول نهاية الكون .

ذهبت الأولى إلى أن الكون سوف يبقى في تمدد واتّساع إلى أن ينفدَ وقود النجوم ، فيندثر الكون .

وذهبت الأخرى إلى أنّ لهذا التوسّع حداً ، ثم يعود بعدَه إلى التقلّص ، ليعود كما كان في بدئه . وليس لعلماء الفلك حقائق ثابتة مؤكّدة .

اللهم إلا مِنْ أمسكَ عن تحديد تلك النهاية ، وفوّض الأمر إلى صاحبه الذي أكّد عودةَ الناس إلى حياة أخرى ، بعد أن تُبَّدل الأرض غير الأرض والسَّموات . وهو القائل سبحانه :

﴿ يومَ نطْوي السَّماء كطيِّ السجلّ للكتب ، كما بدأنا أوّلَ خلق نعيدُه ، وَعْداً علينا إنا كنا فاعلين ﴾ الأنبياء ١٠٤

﴿ وما قدرُوا الله حق قَدْرِه ، والأرضُ جميعاً قبضتُه يوم القيامة والسموات مطْويّاتٌ بيمينه ، سبحانه وتعالى عمَّا يشركون ﴾ الزمر ٦٧

﴿ إذا الشمسَ كُوِّرتْ وإذا النجوم انكدرتْ ﴾ التكوير ١ -٢

﴿ إذا السماءُ انفطرت وإذا الكواكبُ انتثرت ﴾ الانفطار ١ - ٢

﴿ إذا السماء انشقَّتْ ۞ وأَذِنَتْ لربِّها وحُقّت ۞ وإذا الأرضُ مُدَّتْ ۞ وألقت ما فيها وتخلَّتْ ۞ وأَذِنَتْ لربها وحقّتْ ﴾ الانشقاق ١ - ٥

وسئل رسول الله صلى الله عليه وسلم عن ميعاد السّاعة ، فقال صلى الله عليه وسلم : ((ما المسؤول عنها بأعلم من السائل)) .

الإسلام والعلم

دعا الإسلام دعوة واسعة إلى العلم والتعلّم ، وجعل طلب العلم فريضةً على كل مسلم ومسلمة ، وكانت أول آية قرآنية تشير إلى القراءة والكتابة والتعلّم : ﴿ اقرأ باسم ربّك الذي خلق ۞ خلَق الإنسان من علَق ۞ اقرأ وربُّك الأكرم ۞ الذي علّم بالقلم ۞ علّم الإنسان ما لم يعلم ﴾ سورة العلق ١ -٥

وقال سبحانه : ﴿ يرفع الله الذين آمنوا منكم والّذين أوتوا العلم درجات ﴾ المجادلة ١١

﴿ قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون ﴾ الزمر ٩

﴿ وقلْ ربّ زدني علماً ﴾ طه ١١٤

﴿ إنما يخشى اللّهَ من عباده العلماءُ ﴾ فاطر ٢٨

المشارق والمغارب

يتحدّث القرآن عن مشارق ومغارب ، فالشمس لا تشرق على الناس في وقت واحد ، بحسب موقعهم من خطوط العرض ، هذا من ناحية .

والشمس بحسب مسيرتها الفصْلية تنحو في مسيرها إلى شمال خط الاستواء بالتدريج ، فيكون لها كلّ يوم مشرق ، ثم تنكفيء بالتدريج أيضاً إلى جهة الجنوب حيث مدارُ الجدي ، فيكون للموطن الواحد مشارق ومغارب كثيرة ، وصدق اللّه تعالى الذي يقول :

﴿ ربُ السموات والأرض وما بينهما وربُّ المشارق ﴾ الصافات ٥

وقال عزَّ من قائل : ﴿ وأورثنا القوم الذين كانوا يُستَضْعَفُون مشارقَ الأرض ومغاربَها التي باركْنا فيها ﴾ الأعراف ١٣٧

إسلام بروسو كروازي

بروسو كروازي مدير مرصد طوكيو الفلكي ، وهو مرصد يحتلّ الدرجة الثانية في المراصد العالمية بعد مرصد (بالومار) في الولايات المتّحدة الأمريكيّة ، اطّلع بروسو على تعاليم الإسلام الحنيف ، وهَدْي الدين في علوم الفلك ، وبحوث الكَوْن ، فهدي اللّهُ تعالى قلبَ هذا العالم المخلص المتجرّد لمعرفة الحقيقة ، وعلم أنّ هذا الكتاب العزيز الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خَلْفه هو حقاً كلام خالق الكون عز وجلّ ربّ العالمين ، صَانع السماء ذات

البروج ، فكتب بروسو بيده هذه الوثيقة :

((بعد أن قَدِمْتُ إلى هنا (المملكة العربية السعودية) وجدْتُ أنّ في القرآن حقائق علميّة كثيرة ، والكونُ وما يحويه من كل شيء مشروحٌ ومفسَّرٌ في القرآن من أعلى نقطة في هذا الوجود . حتّى إنَّ كلَّ شيء فيه أصبح مفهوماً ، وإني أعلن إسلامي)) .

مواقـــع النجـــوم

أقرب كوكبٍ إلى أرضنا هو القمر ويبعد عنا ٤٠٠ ألف كم .

وتبعد الشمس عنا ١٥٠ مليون كم .

ويبعد بلوتون عن الشمس ٥،٨٧٣ مليار كم

وأقرب شمس إلى شمسنا ، وهي (قنطورس) تبعد عنا حوالي أربع سنين ضوئية وثلث السنة .

والشعرى اليمانية تبعد عنا ست سنين ضوئية ونتابع القياس بعد ذلك بعشرات السنين الضوئية أو مئاتها أو ملايينها .. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة ، وهي تساوي : (٩،٤٦٠،٨٠٠،٠٠٠،٠٠٠) كم (تسعة تريليونات وأربعمائة وستين ملياراً وثمانمائة مليون من الكيلومترات.

وصدق القول الحقّ :

﴿ فلا أقسم بمواقع النجوم ۞ وإنه لقسمٌ - لو تعلمون - عظيمٌ ﴾

الواقعة ٧٥ - ٧٦

الإشارة إلى منافذ الغلاف الجوّيّ

عندما يرسل علماء الفلك مركباتهم الفضائية فإنهم يتحرَّوْن لها مسالكَ محدّدةً لتعبُرَ من خلالها الغلاف الجوّيّ الذي يحيط بالأرض ، وقد سمّوا هذه المسالك ((منافذ الغلاف الجوّيّ)) ، فالمركبات الفضائية تخرج من خلالها من

نطاق جاذبية الأرض ، ثم تعود لتدخل منها عند العودة إلى جوّ الأرض ، ولأمر ما قد تضل السفن الفضائية هذه المنافذ ، وعندئذ تبقى في الفضاء الخارجي إلى أنْ تعثر عليها .

وتأمَّلْ قول ربّنا تعالى :

﴿ ولو فتحْنا عليهم باباً من السماء فظلّوا فيه يعرُجون ۞ لقالوا إنّما سُكّرتْ أبصارُنا بل نحن قومٌ مسحورون ﴾ الحجر ١٤ ـ ١٥

الدورة الهيدرولوجية

يرسم الماء خلال حركته على سطح الأرض دورة مُغْلقةً ، تدعى بالدورة الهيدرولوجية ، وتكون بأن يتبخّر الماء من البحار والأنهار والبحيرات بوساطة أشعّة الشمس ، ويتكاثف على شكل سحب وضباب ، وتُقِلهُ [1] الرياح إلى حيث أراد الله تعالى لينهمر مطراً أو ثلجاً أو برداً ، ليرفد الأنهار والبحيرات والينابيع والمياه الجوفية بماء وافر ، ثم يتسرّب إلى البحار والمحيطات ، وبذلك تغلق الدورة .ثم يعود التبَخرُ ... وتبدأ دورة جديدة ...

قال الله عز وجلّ :

﴿ وهو الذي يرسل الرياحَ بشراً بين يدي رحمته ، حتى إذا أقلّت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميّت فأنزلنا به الماء ، فأخرجْنا به من كل الثمرات ﴾
سورة الأعراف ٥٧

﴿ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكنّاهُ في الأرض ، وإنّا على ذهابٍ به لقادرون ﴾ المؤمنون ١٨

---

(١) تقلّه : تحمله .

خاتمة

في القرآن الكريم والسنة الشريفة التي أُثرت عن رسول اللّه صلى اللّه عليه وسلم المعصوم من الزلل ، المبّرأ من الهوى ، الذي ﴿ لا ينطق عن الهوى ۞ إنَ هو إلا وَحْيٌ يُوْحَى ﴾ حقائق كونية ، وآيات علمية فلكية وجيولوجية وتشريحية ونفسيّة ... كثيرة ، فلقد ضرب اللّه تعالى في كتابه العزيز من كل

مثل : وصّرف ونوّع في الأمثال ،

وصدق وقال : ﴿ سنريهم آياتنا في الآفاقِ وفي أنفسِهم حتى يتبيَّن لهم أنَّه الحقّ ﴾ . فصلت ٥٣

ولا غَرْوَ[1] أن يشتمل القرآن على هذه الأغراض ، فهو كتاب اللّه الخالد ، الذي لا كتاب بعده ، ولا نبيّ بعد الموحى به إليه ﷺ ومن هنا شملت آياته المُحْكمة كل أمور الآخرة والأولى ، وهذه الشمولية بحدّ ذاتها إعجاز ، وأمارة من أمارات الكمال المُطْلق .

(١) لا غَرْو : لا عجب .



١٦

إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عــــالم الــفــلـــك

(١٦)

« تاريخ علم الفلك عند المسلمين »

بسم الله الرحمن الرحيم

قِدَمُ علم الفَلك

منذ أُهبط آدمُ عليه السلام إلى الأرض وانبثّت فيها ذرِّيته اهتمَّ بنوه بهذا الكون الذي يعيشون فيه ، أرضه وسمائه لكنْ مِنْ مظاهر ضعفنا – أيُّها البشر[1] – أنّنا لا نعلم عن تاريخنا إلا قدراً يسيراً ، وفي مجال علم الفلك يقول العلماء بهذا القَدْر اليسير : إن بعض الآثار تدلُّ على أَنّ قدماء المصريين ، والهنود ، وأهل الصين ، والبابليّين ، والإغريق ، قد اهتّموا بعلم الفلك فعرفوا زاوية ميل البروج ، وأَنّ الزُّهرَةَ تُشْرِق وتغْرب مع الشمس ، وحاولوا تفسير الحركة اليوميّة للأجرام السماوية ، وأنشؤوا أرصاداً شمسيّة لتعْيين أطوال الفصول ، وقسموا السماء إلى طبقات ، وقاسوا أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، وقاسوا أيضاً محيط الأرض .

ولم يكن لعرب الجاهلية أرصاد مبنية على أجهزة علمية ، إنّما كانت لهم مصاحبة طويلة للنجوم في دياجي الليالي خلال أسمارهم أو ارتحالهم ، مما يتعلّق بحياتهم البدائية ، وذلك دفعهم إلى معرفة التقويمين القمري والشمسي ، وإطلاقهم بعضَ الأسماء على النجوم اللامعة في السماء كالشّعرى ، والثريا ، والفرقدين ، وسهيل ، وتحدّثوا عن منازل القمر ، وربطوا بينها وبين الطقس ، فطلوع منزلة ما عند طلوع الشمس أو غروبها يشير إلى هطول الأمطار أو هبوب الرياح باعتقادهم . وسمّوا ذلك بالأنواء . ومن خلال رصدهم للأنواء حدّدوا طول السنة الشمسية .

---

(١) أيّ : اسم مبني على الضم في محل نصب على الاختصاص ، بفعل محذوف تقديره (أخصّ) و(ها) : للتنبيه . البشر : بدل من (أيّ) . والجملة في محل نصب حال .

كَثْرَةُ علماء الفلك بعد الإسلام

من البدَهيّ أن يتقدم علم الفلك عند المسلمين ، بسبب الآيات القرآنيّة الكثيرة التي عرضت للظواهر الفلكية ، وأحثّ على المرء أن يُبعدَ مِنْ نظره ، ويتوسَّم أي يتأمّل في هذا الكون العظيم وأنظمته الدقيقة المحكمة التي أجراها عليه خالقه جلّ جلاله .

وهذا ما يفسّرُ لنا إقبال العلماء على الدراسات الفلكيّة ، فترجموا أوّلاً خلاصة ما وصل إليه العالَمُ في هذا المجال ، ثم أقبلوا عليه يدرسونه ، ويستوعبونه ويَعونه ، وأَسْفَر ذلك عن كشوفات لهم تحقّقتْ على أيديهم ، وتقدّمتْ بعلم الفلك العالمي أشواطاً طيبّة ، ومنهم أفاد مَنْ بَعْدَهم من العلماء .

وسوف يمرُّ بنا بعض ما ترجموه ، وأطراف من كشوفهم . ومن علمائهم في ميدان الفلك : خالد بن يزيد وأبو الطيِّب سند بن علي ، وخالد بن عيد الملك المروزي ، المعروف بحبش الحاسب ويحيى بن أبي منصور ، وعلي بن البحتري ، والعبادي ومحمد بن موسى الخوارزمي ، وعلي بن عيسي الأسطرلابي ، وأحمد بن محمد بن كثير الفَرْغاني ، وعلي بن حسين المسعودي ، وأحمد بن محمد النهاوندي ، وثابت بن قرّة الحرّاني ، وموسى بن شاكر ، وأولاده محمد وأحمد وحسن ، ويعقوب بن طارق ، ومحمد بن إبراهيم الفزاري ، والنّوبخْت أبو الفضل بن المنجّم الفارسي ، وما شاء اللّه المصري وحنين بن إسحق ، وسهل بن بشار ، وقسطا البعلبكّي ، وابن سينا ، وأبو الريحان البيروني ، وعبد الرحمن بن عمر الصوفي ، وأبو سهل الكوهي ، وأبو الوفا البوزجاني ، والكندي ، وأبو حامد الصّاغاني ، وجمشيد ، والرّاصد ، والخازن ، وابن العلم ، ابن لبان ، وحامد بن خضر الخجندي ، ونصير الدين الطوسي ، وأبو معشر جعفر بن محمّد البلخي ، والحسن بن الهيثم ، وأبو عبد اللّه محمد بن جابر بن سنان البتّاني ، وأبو الحسن ابن يونس المصري ، ومحمد بن عيسى المهاني ، والفضل بن حاتم النيريزي ، وأبو

القاسم عبد اللّه بن أماجور ، وابنه علي ، وشرف الدولة البويهي ، وإبراهيم بن يحيى النّقاش ، المعروف بالزرقلي أو الزرقالي وابن السمح ربيع بن زياد ، والإدريسي ، وأبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي . وسوف أقف إن شاء اللّه فيما بعد عند أعلامهم .

السند هند

ترامتْ أنباء النهضة العلمية عند المسلمين إلى العالم ، وزار بغداد وفدٌ من علماء الهند ، كان من أعضائه عالم فلكي يدعى ((كانكاه)) وكان يحمل معه مرجعاً هاماً في علم الفلك اسمه ((السد هانت)) الذي حرّفه المترجمون فيما بعد إلى ((السند هند)) .

والسند هند ليس كتاباً واحداً ، بل هو في الحقيقة خمسة مؤلفات منفصلة ، هي من أوائل ما كتبت الهند في علم الفلك ، ويحمل كل منها الاسم نفسه ، وتَشِي تلك الكتب بتأثّر الهنود بعلماء الإغريق ، وتأثيرهم فيهم .

وأهمّ هذه الكتب الخمسة اثنان هما : (سوريا سد هانت) و ((باوليزا سد هانت)) .

ويتّضح في الكتاب الأول طريقة الهند في حساب حركات الكواكب ، واعتقادهم بأنها خُلقت جميعاً في أول برج الحمل ، ثمّ بدأ كلّ منها في الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر ، فكان هذا سبباً في افتراقها بعضها عن بعض ، ولكنها بعد ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرّة أخرى إلى التلاقي في المكان نفسه ، وحينئذ يُنفخ في الصور ويفنَى العالم .

ويحتوي كتاب ((باوليزا سد هانت)) على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسيّة .

ومن أوائل مَنْ قام بترجمة السِّند هند إلى العربيّة يعقوب بن طارق ، ومحمد بن ابراهيم الفزاري [1] .

المجسطي

ألّف هذا الكتاب بطليموس كلوديوس (٩٠ – ١٦٨ م) ، ويذكره أسلافنا باسم بطليموس الأقلوذي ، وهو يوناني المحتد ، مصري النشأة (إسكندريّ) ، يبحث كتابه ((المجسطي)) في الفلك والرياضيات وحركات النجوم ، ويتألّف من ثلاث عشرة مقالة تدور حول البرهان على كروية الأرض وعروض البلدان وأوقات نزول الشمس في الاعتدالين والانقلابين وحركات القمر والشمس والكواكب الخمسة ظواهرها واختفائها . وكان يعتقد بأن الأرض هي مركز الكون . وترجم الكتاب ثابت بن قرّة الحرّانيّ المتوفّى سنة ٢٨٦ هـ .

وكان يحيى البرمكي هو الذي أوعز إلى المترجمين بتعريب كتاب بطليموس ، وكان علماء الفلك في العصر العباسي يفضّلونه على كتاب السند هند .

المراصد الفلكيّة

كان بنو أميّة قد أقاموا مرصداً في دمشق ، فلما كان عهد المأمون بنى مرصداً في جبل قاسيون (بدمشق) ، وبنى مرصداً آخر في الشماسية ببغداد .

وأنشأ بنو موسى مرصداً في بغداد .وبنى شرف الدولة البويهي مرصداً في بستان دار المملكة رصد فيه أبو سهل القوهي (الكوهي) .

وأنشىء على جبل المقطم المرصد الحاكمي .

وأقام نصير الدين الطوسي مرصد المراغة .

---

(١) وقيل : ترجمه إبراهيم الفزاري ، أما ابنه محمد فقد وضع كتاباً من تأليفه على غرار السند هند .

وعلى هذه الشاكلة أنشأ ابن الشاطر مرصداً في الشام ، وكان مرصد الدينوري بأصبهان ، ومرصد الغ بك بسمر قند ، ومرصد التباني بالشام ، ومرصد الصوفي ، ومراصد الأندلس ...

تصريح بعض الفلكيين ببطلان التنجيم

على هَذي التّوجيه النبويّ الراشد الذي أبطل صُنْع العرّافين ، والاعتمادَ على التنجيم ، وعَزْوَ الغَيْث إلى النّوْء ... صرَّح فريقٌ من علماء الفلك في الأعصر العباسية برفضهم للتنجيم

فأبو يعقوب يوسف بن إسحاق الكندي لم يكن يؤمن بأثر الكواكب في أحوال الناس ، وعارض تنبُّؤات المنجّمين القائمة على حركات الكواكب ، وكان مهتماً بعلم الفلك ،وله آراء في نشأة الحياة على الأرض ، ورصدات فلكيّة قيمّة.

كذلك أنكر الفارابي صناعة التنجيم ، وقال : إنّ من الخطأ الكبير ما يزعمه القائلون إن بعض الكواكب يجلب السَّعادة ، وبعضها يجلب النَّحْس ، ودعاوى المنجمين ونبوءاتهم لا تستحقّ إلا الشكّ والارتياب .

وذكر ابن سينا أنّ قول المنجمين بأثر الكواكب على الناس من خير وشرّ إنّما هو قول هُراء ، وقد أخذوه تقليداً من غير برهان ولا قياس .

وقال ابن حزم : ليس للنجوم تأثير في أعمالنا ، ولا لها عقل تدّبرنا به ، والنجوم لا تدلّ على الحوادث المقبلة .

آلات رصد

من الآلات الفلكيّة التي استعملها أسلافنا ، وصنعوها :

١ ـ اللبنة : وهي جسم مربّع مستوٍ يُقاسُ به الميل الكُلّيّ وأبعاد الكواكب وعرض البلد .

٢ ـ الحلقية الاعتدالية : حلقة تنصب في سطح دائرة المعدّل ليعلم بها التحوّل الاعتدالي .

٣ – ذات الأوتار : أربع أسطوانات مربّعة تغني عن الحلقـة الاعتداليـة . من مخترعات تقيّ الدين الرّاصد .

٤ – ذات الحلق : أعظـم الآلات هيئـة ومدلـولاً . وهـي خمـس دوائـر متخذة من نحاس ، الأولى دائرة نصف النّهار ، وهي مركّزه على الأرض ، ودائرة منطقة البروج ، ودائرة العرض ، ودائرة الميل . وكذلـك الدائـرة الشمسيّة الـتي يعرف بها سمت الكواكب .

٥ – ذات الشُّعبتين : وهـي ثـلاث مسـاطر علـى كرسي ، يعلـم بهـا الارتفاع .

٦ – ذات السمت والارتفاع : نصف حلقة قطرها سطح مـن سـطوح أسطوانة متوازية السطوح ، يُعلم بهـا السَّمْت والارتفـاع ، وهـي مـن مخترعـات المسلمين .

٧ – ذات الجيب : مسطرتان منتظمتان انتظام ذات الشُّعْبتين .

٨ – المشبهة بالمناطق : هـي ثـلاث مسـاطر ، اثنتـان منتظمتـان كـذات الشعبتين ويقاس بهذه الآلة البعد بين كوكبين ،وقد اخترعها تقي الدين الراصد.

٩ – الأسطرلاب : كلمة إغريقيـة معناهـا مـرآة النجـوم . وتطلـق علـى ثلاثة أنـواع ، بحسـب مـا إذا كـانت تمثّـل مسـقط الكـرة السـماوية علـى سـطح مستوٍ ، أو مسـقط هـذا المسقط علـى خـط مسـتقيم ، أو الكـرة بذاتهـا بـلا أيّ مسقطٍ .

والأسطرلاب أصناف ، منهـا التّـام ، والمسـطح ، والهلالي ، والزورقـي ، والعقربي ، والآسي ، والقوسي ، والجنوبي ، والشمالي ، وعصا الطُّوسي.

وهنـاك الأسـطرلاب الكـروي الـذي يقيـس ارتفاعـات الكواكـب عـن الأفق ، ويساعد في تعيين الزمن ، وحلِّ كثيرٍ من المسائل الفلكيّة .

١٠ – الـزيـــج : ليس الزيج بآلة وانّما هو عبارة عن جـدول فلكي

فيه أسماء نجوم وكواكب ومصطحات تعتمد على الحساب والقوانين الرياضيّة .
ومن أشهر الأزياج : زيج الفزاري ، وزيج البتّاني ، وزيج العلائي ، وزيج الهمداني ، وزيج البلخي ، وزيج الخوارزمي . وكثير من هذه الآلات من اختراع المسلمين .

التعريف ببعض مؤلفات المسلمين في الفلك

كتاب المخصَّص لبن سيده :

مطبوع في بولاق سنة ١٣١٦ هـ ، ومؤلّفه أبو الحسن علي بن إسماعيل المعروف بابن سيده المُرْسي ، المتوفّى سنة ٤٥٨ عن ستين سنة . وكان كفيفاً .

((المخصّص)) كتاب موسوعي يقع في سبعة عشر جزءاً ، تكلّم في جزئه التاسع ((كتاب الأنواء)) على السماء والفلك ، فذكر منازل النجوم والبروج وصفة الشمس والقمر والكسوف والأمطار والرياح والسّحاب والبرق والرعد والثلج . وعرَض في الجزء العاشر للبحار والأنهار والجبال والأحجار ...

ومن الطريف أن أبا العلاء المعري (٣٦٣ — ٤٤٩ هـ) اطّلع على هذا السِفر الضخم في حياة صاحبه ابن سيده الأندلسي (٣٩٨ — ٤٥٨) على بُعْد الشّقة بينهما ، وحفظه غيْباً ، وكل منهما كفيف البصر نافذ البصيرة .

الشفاء لابن سينا :

مؤلفه أبو علي الحسن بن عبد الله ، المشهور بابن سينا المتوفّى عام ٤٢٨ هـ ، تحدّث في الجزء الخاص بالطبيعيات عن الجبال والزلازل ، وسرعة الصّوت وسرعة الضوء ، ولكنّه قال هي آنيّة ، وتحدث عن السُّحب والطلّ والهالة وقوس قزح والنيازك والبرق والرعد ..

الزيج الصابىء للبتّاني :

هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتّاني ، وُلِدَ في بَتّان من نواحي حرّان التي تقع على نهر البليخ ، وهو من روافد الفرات ، ولد عام ٢٤٠ هـ

وتوفى عام ٣١٧ هـ . أمضى حياته بين الرقّة وبين أنطاكية حيث أنشأ المرصد المعروف باسمه .

وقال في بطليموس إنه تقصّى علم الفلك من وجوهه ، وإنّه يجوز أن يستدرك عليه في أرصاده على طول الزمان ، كما استدرك هو (أي بطليموس) على (أبرخس) وغيره لجلالة الصناعة ، ولأنّها سمائية لاتدرك إلا بالتقريب .

ويصف سارتون التبَّاني بأنه أعظم فلكيّي جنسه وزمنه ، ومن أعظم علماء الإسلام .

وعدّه (لالاند) من العشرين فلكياً المشهورين في العالم كلّه ومن أرصاده ((قياس أوج الشمس في مسارها الظاهري)) ومن أعماله الفلكية حساب طول السنة الشمسية . وله كتاب في مطالع البروج ، وكتاب تعديل الكواكب))وله ((الزيج الصابىء)) الذي يعدّ أول زيج (جدول فلكي) يحتوي على معلومات صحيحة دقيقة وأرصاد كان لها أثر كبير في علم الفلك خلال العصور الوسطى عند المسلمين ، وعند الأوربيين في عصر النهضة .

وقد قسم كتابه ((الزيج الصابىء)) إلى سبعة وخمسين باباً ، عرض خلالها لطريقة العمليات الحسابية في النظام الستّيني وأوتار الدائرة ، وتحدث عن الكرة السماوية ودوائرها ، ومقدار ميل فلك البروج ، وفلك معدَّلي النهار (الميل الأعظم) ، وقياس الزمن برصد ارتفاع الشمس ، وأفاض القول في الكواكب الثابتة أي النجوم ، وطول السنة الشمسية ، وقدّره بـ (٣٦٥ يوما ، و٦ ساعات ، و١٤ دقيقة ، و٢٦ ثانية) .

وتكلم في بعض أبوابه على حركة الشمس ، والقمر ، والخسوف ، والكسوف ، وبُعْد الشمس والقمر عن الأرض ، والكواكب السيّارة ومساراتها ، وتحدّث عن منازل القمر ، وأرصاد النجوم .

ووصف في البابين الأخيرين من كتابه الآلات الفلكية وطرق صنعها .

وناقش ما يقع فيه علماء الفلك من أخطاء ، وقال إنه إمّا أن يكون شخصياً ، وإما بسبب خلل يطرأ على الآلة الفلكية نفسها .

القانون المسعودي لأبي الريحان البيروني (محمد بن أحمد) :

مطبوع في الهند (حيدر آباد الدكن ١٣٧٣ هـ / ١٩٥٤ م) . ولد البيروني في خوارزم عام ٣٥١ هـ ، وتوفي عام ٤٤٠ هـ . ويقع كتابه في ثلاثة أجزاء بلغت ألفاً وخمسمائة صفحة وقسمه إلى إحدى عشرة مقاله يتضمّن كلّ منها عدداً من الأبواب .

وتناولتْ مقالات الجزء الأول الحديث هيئة الموجودات الكليّة في العالم ، وعن العالم بكليّته ، وعن الأثيرة والعالم المتحرّك والعناصر الأربعة .

وتناول في الباب الثاني المباحث التي اشتمل عليها كتاب المجسطي ، وعن كرية الأرض وكرية السماء ، وعن الكسوف ، وتابع البحث في أبواب كتابه الأخرى في الأيام والشهور وسنة القمر ، وسنة الشمس . والجداول الخاصّة بهذه الشهور وتواريخ الإسكندر وأغسطس والمجوس والهند ،وجداول الأعياد والأيام المعظمة .

وتناول في المقالة الثالثة أمهات الأوتار (الفلكية) واستخراجها ، والتجيب والتقويس . وعرض في المقالة الرابعة لزاوية تقاطع معدّل النهار مع منطقة البروج في خط الاستواء ودرجة الكوكب وعرضه ، ومعرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص ، وسعة المشارق والمغارب ، ودرجة طلوع الكواكب وغروبها ، ومعرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة (النجوم)، والماضي من النهار قبل سمت الشمس وعكسه .

ويشمل الجزء الثاني أربع مقالات من الخامسة إلى الثامنة ، درس فيها تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات ، واستخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض ، والطريق إلى معرفة سَمْت القبلة ، وخواصّ المدارات ،وجداول

مقادير الأقاليم ، وأطوال البلدان من ساحل البحر المحيط وعروضها من خط الاستواء ، وكيفية الوقوف على أوقات الاعتدالات ، ومقدار حركة الأوج ، وحركات القمر ، وبُعْد القمر عن الأرض ، واختلاف منظر القمر ، وأحوال الكسوف ، ومداري البحرين .

وأسهب القولَ في الجزء الثالث (المقالات الثلاث الأخيرة) في الفرق بين النجوم والكواكب السّيّارة ووضع جداول للنجوم ، وصوراً للدبّ الأكبر والدبّ الأصغر والتنّين والعقاب والثور والعذراء والسمكتين وقيطس والنهر والأرنب وقنطوريس ، وتحدّث عن جداول حركات الكواكب ، وتحاويل سني العالم .

والكتاب مزيَّن بالعديد من الأشكال والرسوم المختلفة والجداول الكثيرة . قال سارتون في كتابه تاريخ العلم : ((إن البيروني من أعظم علماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم)) وقال سخاو : إن البيروني أعظم عقلية في التاريخ .

وكان البيروني قد صحب محمود بن سبكتكين الغزنوي الذي فتح الهند نفسها ، واطلّع البيروني على لغات الهند وأحوالها ، وأودع ذلك كتابه ((ما للهند من مقولة ، مقبولةٍ في العقل أو مرذولة)) .

عجائب المخلوقات للقزويني :

القزويني : هو زكريا بن محمد ، ولد في قزوين سنة ٦٠٥ وتوفي سنة ٦٨٢ هـ .

يرى القزويني أنّ من الضروري النظر في الكواكب وكثرتها واختلاف ألوانها وسَيْر الشمس وفلكها ، وكسوفها ، وخسوف القمر ، ويعرض بعد ذلك للشهب والغيوم والرعود والصّواعق والأمطار والثلوج .. وبسَط القول في الكواكب ، وربط بين حركتي المدّ والجزر ، وبين تحرّكات القمر ، وتحدّث عن

المجرّة وأثر الشمس على الأحياء والحركة اليومية للأزهار والأوراق في النبات ، وتكلم على الزمان وعرّفه بأنه مقدار حركة الفلك ، وفصل القول في الأيام والشهور والفصول .. والكتاب دراسة موسوعية .

من روّاد علماء الفلك

١ - الحسن بن الهيثم :

(٣٥٤ - ٤٣٠ هـ = ٩٦٥ - ١٠٣٨ م) بصري ، عاش سحابة عمره في القاهرة ، جلّى في علم المناظر (الضوء) والفلسفة والطبّ والفلك والرياضيات .

له سبعة عشر كتاباً في الفلك . عرفته أوربا باسم الهازن ، وكانت مؤلفاته مراجع لها طوال القرون الوسطى . وخالف ابن سينا في فكرة آنية الضوء . وعدّه سارتون أكبر عالم طبيعي مسلم في جميع العصور .

٢- البيروني : (٣٥١ - ٤٤٠ هـ) :

أبو الريحان محمد بن أحمد ، من خوارزم ، عالم في الفلك والرياضيات والطبّ ، وله في التاريخ (ما للهند من مقولة) ، و (الآثار الباقية عن القرون الخالية) . مطلع على ثقافة عصره في العالم .

٣ - ابن سينا : (٣٧١ - ٤٢٨ هـ) :

أبو علي الحسين بن عبد الله ، شهر بالطب والفلسفة ، وعُني بالرياضيات والفلك . بقي كتابه (القانون في الطبّ) عمدة الجامعات الاوربية حتى منتصف القرن السابع عشر .

٤ - محمد بن موسى الخوارزمي (ت ٢٣٢ هـ) :

خوارزمي عاش في بغداد ، أول من أسس علم الجبر ، وبكتابه ((الجبر والمقابلة)) عرف العالم الجبر . له زيج سماه السند هند .

٥ – الكندي : (١٨٥ – ٢٥٢ هـ) :

ولد في الكوفة ، ودرس بالبصرة ، وله دراية عالية بالفلسفة والطّب والمنطق والرياضيات والفلك . عدّه كاردانو من الاثني عشر عبقرياً الذين ظهروا في العالم . تربو مؤلفاته على ٢٣٠ كتاباً ولم يصل إلينا منها شيء .

٦ – ثابت بت قرّة : (٢٢١ – ٢٨٦ هـ) :

حرّاني عاش في بغداد . ضليع في الترجمة . وهو مترجم كتاب المجسطي لبطليموس ، عالمٌ بالطب والرياضيات والفلك والفلسفة ، وله أرصادٌ قيمة .

٧ – موسى بن شاكر :

وبنوه الثلاثة محمد وأحمد وحسن ، من عصر المأمون ، نبغوا في الرياضيات والفلك . قاسوا محيط الأرض .

٨– عبد الرحمن بن عمر الصوفي (٢٩١ – ٣٧٦ هـ) :

أعظم علماء الفلك في الإسلام ، من أهل الريّ ، له كتاب الكواكب الثابتة وأرجوزة في الكواكب الثابتة ، والتذكرة ، ومطارح الشعاعات . رصد آلاف النجوم ، وصوّر كثيراً من الكواكب .

٩ – أبو الوفا البوزجاني (٣٢٨ – ٣٨٨ هـ) :

من بوزجان ، عاش في بغداد ، من أئمة العلوم الفلكية والرياضية ، ابتكر طريقة جديدة لحساب جداول الجيب ، ووضع جداول رياضية للمماسّ ، من مؤلفاته : استخراج الأوتار (الفلكية) ، والزيج الشامل ، والمجسطي ، ومعرفة الدائرة من الفلك .

١٠ – المجريطي سلمة بن أحمد (– ٣٩٧ هـ) :

من أشهر علماء الفلك ، من أهل مدريد ، إمام علماء الفلك في الأندلس في عصره ، له رسالة في الأسطرلاب ، وزيادة في زيج الخوارزمي .

١١ - ابن يونس (ت ٣٩٩) :

علي بن عبد الرحمن بن يونس ، مصري ، كان مديراً لمرصد المقطّم صنع الزيج الحاكمي ، واخترع البندول .

١٢ - الخـــــازن :

من علماء القرن الرابع للهجرة ، نشأته في مرّو ، نابغة في الرياضيات والفلك والطبيعة ، له ميزان الحكمة ، وزيج فلكي ، وأرصاد غاية في الدقّة .

١٣ - القزويني : (٦٠٥ - ٦٨٢) :

صاحب عجائب المخلوقات ، أفسح فيه لمباحث علم الفلك .

١٤ - البتّاني : (٢٤٠ - ٣١٧) :

محمد بن جابر بن سنان ، حرّاني ، عاش في الرقة وأنطاكية ، له مرصد مشهور باسمه ، وله ((الزيج الصابىء)) ، وهو عمليات حسابية وقوانين عددية وجداول فلكية بها ما يخصّ كلّ كوكب وطريقة حركته ، ويمكن بها معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية ، وبها أصول مقرّرة لمعرفة الأوج والحضيض .

١٥ - محمد بن محمد الإدريسي :

من علماء القرن السادس للهجرة . له كتاب نزهة المشتاق في اختراق الآفاق ، وله كرة فضية، وخريطة للعالم .

١٦ - ابن الشاطر (من علماء القرن الثامن) :

علي بن ابراهيم (المطعّم الفلكي) ، مؤذّن دمشقيّ ، ورئيس الميقاتيّين في الجامع الأموي ، له أزياج ، ومهارة في الآلات الفلكية ، وصَنَعَ ساعة شمسية .







المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك

(إن خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولى الألباب)

(قل انظروا ماذا في السموات والأرض).

إنها دعوة ربانية للنظر في هذا العالم ، ومن ثم الإيمان بأن له خالقاً حكيماً ، يضع الأمور مواضعها.

إنه ربُّ العالمين الذي يدعونا إلى التأمل ثم إلى الإيمان بأن له خالقاً حكيماً ، يضع الأمور مواضعها.

إنه ربُّ العالمين الذي يدعونا إلى التأمل ثم إلى الإيمان ، ثم إلى العمل لبـ الحضارة الإنسانية ،

وها هي ذي دارُ القلم العربي بحلب تضع هذه السلسلة بين أيدي قرائها ليجدوا فيها مادة علمية موثقة ، ومختصرة ، تفتح أعين الناشئة عـ سبل العلم وطرائقه.



دار القلم العربي
للأطفال